Año XXXII. 1.º de Octubre de 1904. Núm. 108

BOLETÍN

DEL

Círculo de Maquinistas

de la Armada

Fundación Barrié
Desde 1879
Rúa Magdalena 202-204, Ferrol
www.fundacionbarrie.com

SUMARIO

Curva representativa de la ley de las velocidades del émbolo.—El Agua (continuación).—Corrosiones en la tubería de los buques.—Prensa-estopas.—Ley de ampliación del Montepío.—Bibliografía.—Acuerdos del Centro durante el trimestre.—Reales órdenes

Esta publicación ha sido premiada con medalla de oro en la Exposición regional de Cádiz

FERROL: Imp. y Lib. de Barcón, Pita y C.ª (S. en C.)

AÑO XXXII.—TOMO II.—1.º DE OCTUBRE DE 1904.—NUM. 108.

BOLETÍN

DEL

CÍRCULO DE MAQUINISTAS DE LA ARMADA

Curva representativa de la ley de las velocidades del émbolo.

Las curvas obtenidas en «Cinemática» para establecer gráficamente la relación que existe entre el movimiento rectilíneo del émbolo y el de rotación del cigüeñal, pueden servirnos para establecer la ley geométrica de las velocidades del émbolo, también con relación al movimiento de rotación del cigüeñal.

Supongamos una máquina vertical de acción directa y expansión fija y sean *(fig. 1.)*:

O A, *longitud del cigüeñal;* y

A M, — *de la barra de conexión.*

Construyamos primeramente con estos datos, la curva de coordenadas rectangulares que representa la ley del movimiento del émbolo y del cigüeñal, para lo cual dividiremos la circunferencia que describe el muñón de éste en un número de partes iguales, por ejemplo 12, tomando por origen el punto muerto inferior A. Desde cada uno de los puntos de división, y con la longitud A M de la barra, tracemos arcos que corten á la vertical O M en los puntos 1, 2, 3,... 6, cuyas distancias al origen *o*, representarán los caminos recorridos por el émbolo en su curso ascendente correspondientes á los respectivos arcos descritos por el muñón. Para el curso descendente, estos mismos puntos corresponderán á las posiciones 7, 8, 9, 10, 11 y 12 del mismo. Tracemos una recta M D de longitud igual á la circunferencia rectificada descrita por el muñón del cigüeñal, que dividida en 12 partes iguales, nos dará, también rectificados, los arcos en número igual al de divisiones que hemos considerado en dicha circunferencia. Trazando las ordenadas 1-1', 2-2', 3-3',... de longitudes respectivamente iguales á los caminos 0-1, 0-2, 0,3,...; recorridos por el émbolo y uniendo sus extremos por

una línea contínua, obtendremos la curva M C D que representa la ley del movimiento del émbolo y del cigüeñal.

Obtenida esta curva, fácilmente podemos determinar la posición del muñón, correspondiente á un camino cualquiera recorrido por el émbolo. Si, por ejemplo, queremos determinar esta posición cuando dicho órgano ha recorrido la cuarta parte de su curso ascendente, tomaremos á partir del punto B del eje, una longitud B *c* igual á esta fracción del curso total y trazando la horizontal *o h*, ésta encontrará á la curva en un punto *h*, cuya abscisa *o e* será el desarrollo del arco descrito por el muñón del cigüeñal á partir del punto muerto inferior. Llevando este desarrollo sobre la circunferencia del cigüeñal de A á *e*, tendremos en este punto la posición del muñón correspondiente á la cuarta parte del curso ascendente del émbolo.

Veamos, ahora, como por medio de la misma curva, podemos determinar la velocidad del émbolo en un instante cualquiera del movimiento y, por consiguiente, establecer otra curva que represente la ley geométrica de las velocidades de dicho órgano, con relación al movimiento de rotación del cigüeñal; curva también de coordenadas rectangulares, siendo las abscisas los arcos descritos por el muñón del cigüeñal y las ordenadas las velocidades correspondientes del émbolo. Ante todo, admitamos que el movimiento de la máquina es aproximadamente uniforme y que, por lo tanto, las longitudes iguales tomadas sobre el eje de las abscisas, pueden servir para representar tiempos iguales.

Propongámonos, pues, encontrar la velocidad del émbolo, cuando haya recorrido una parte de su curso representada por B *b*. Para eso, por el punto *b* tracemos la paralela *b d* á la recta M D., y la ordenada *d p* correspondiente al punto *d* donde la paralela corta á la curva M C D. Esta ordenada representará también el camino considerado recorrido por el émbolo, animado, como sabemos, de un movimiento rectilíneo variado, á consecuencia de estar solicitado constantemente por una fuerza variable. Si en el instante en que el émbolo llega al punto *d* de su curso, imaginamos que cesa la acción de la fuerza causa de la variación del movimiento, éste, á partir de dicho instante, será uniforme y seguirá la dirección del elemento rectilíneo de la curva, contado á partir de *d*, ó sea la de la tangente *m n* prolongación del mencionado elemento.

La velocidad de este movimiento uniforme, según se enseña en «Cinemática», tiene por valor la relación $\frac{d\,p}{m\,p}$ entre la ordenada y la abscisa; valor que es igual á la tangente trigonométrica del ángulo que forma la recta *m n* ó sea la línea representativa del movimiento uniforme, con el eje de las abscisas; siendo tomadas éstas y las ordenadas en la misma escala.

El valor de la relación que dejamos expresada, puede obtenerse fácilmente. En efecto; si llamamos R al radio del cigüeñal y N al

número de revoluciones que la máquina verifica por minuto, el camino recorrido por el centro del muñón será, en el mismo tiempo, $2\pi R N$ y, por consiguiente, en un segundo recorrerá $\frac{2\pi R N}{60} = \frac{\pi R N}{30}$.

En la hipótesis de considerar uniforme el movimiento, este camino podrá representar la unidad de tiempo ó sea un segundo. Luego, si á partir del punto *m* tomamos sobre el eje de las abscisas una longitud $m\,u = \frac{\pi R N}{30}$, la perpendicular *u u'* á este eje, que intercepta la tangente *m n*, representará la velocidad que anima al émbolo al final del camino recorrido B *b* fracción del curso total B C; pues de los triángulos semejantes *m p d* y *m u u'*, se deduce:

$$\frac{u\,u'}{d\,p} = \frac{m\,u}{m\,p} \quad \text{de donde} \quad u\,u' = \frac{d\,p \,.\, m\,u}{m\,p}$$

y como $m\,u = 1$, será

$$u\,u' = \frac{d\,p}{m\,p} = V\,.$$

Sabiendo ya determinar la velocidad del émbolo, en un punto cualquiera de su carrera, fácil será construir la curva representativa de la ley que siguen las velocidades del mismo. Todo se reduce á determinar, siguiendo el procedimiento que dejamos indicado, las velocidades del émbolo correspondientes á diferentes posiciones del muñón, y construir luego una curva cuyas ordenadas sean estas velocidades, y las abscisas los arcos respectivos, rectificados, de la circunferencia descrita por el muñón que constituye su suma.

Fácilmente se comprende que los dos métodos expuestos para construir la curva de las velocidades, son muy defectuosos y, por consiguiente, pueden conducir á resultados muy erróneos; porque siendo desconocida la naturaleza de la curva, por más que su trazado sea perfectamente definido, la dirección de la tangente deja siempre alguna incertidumbre.

Para determinar con mayor exactitud la velocidad del émbolo, en un instante cualquiera, puede seguirse otro método fundado en consideraciones deducidas del teorema de *Chasles*, cuyo enunciado recordaremos es el siguiente.

Cuando una figura plana de forma y magnitud invariables, aunque arbitrarias, experimenta un desplazamiento cualquiera infinitamente pequeño, sobre el mismo plano, tiende á girar sin resbalar alrededor de un cierto punto fijo que recibe el nombre de CENTRO INSTANTÁNEO DE ROTACIÓN, *determinado por el encuentro de las normales á los elementos curvos que describen dos puntos cualesquiera de la figura.*

Este teorema general es del mayor interés, pues permite encontrar inmediatamente la velocidad de un punto cualquiera de la fi-

Ateneo Ferrolan
Colegio de ... integrado en ... a 1879
... 201 Ferrol
... ...

gura, enlazado invariablemente á una recta, por medio de la velocidad que anima á uno de los extremos de esta recta.

Supongamos que O A *(fig. 2)* representa la longitud del cigüeñal, y A a la de la barra de una máquina de conexión directa.

Admitamos que en el instante que se considera, el émbolo con su movimiento de transporte haya recorrido la fracción $a\,c$ de su curso ascendente. Si desde el punto c como centro, con un radio igual á la longitud de la barra, describimos un arco de círculo que corte la circunferencia del cigüeñal en el punto k, tendremos en $c\,k$ la nueva posición de la barra al terminar el émbolo su fracción de curso $a\,c$.

Supongamos, ahora, que el muñón del cigüeñal describe el eje elemental $k\,k'$, mientras el émbolo, á partir del punto c de su curso, se desplaza una cantidad muy pequeña $c\,c'$: en virtud del principio de las velocidades virtuales, tendremos que para estos caminos elementales, recorridos en el mismo tiempo, el trabajo de la potencia debe ser igual al de la resistencia.

En la cuestión que nos ocupa, la potencia es el esfuerzo integral ejercido sobre la superficie del émbolo, y la resistencia viene á ser la reacción opuesta por el cigüeñal al movimiento de rotación alrededor de su eje. Llamando P al esfuerzo en kilogramos desarrollado por el vapor sobre el émbolo, D al diámetro del cilindro en metros, y p la presión en atmósferas, tendremos:

$$P = \frac{\pi D^2}{4} \times 10.000 \times 1{,}0334 \times p \quad ó \quad P = \frac{D^2}{1{,}273} \times 10334\,p.$$

Como este esfuerzo se verifica en la dirección del camino recorrido por el émbolo, el trabajo elemental de la potencia tendrá por valor P. $c\,c'$.

Tomemos, ahora, sobre la dirección A a de la barra, cuando el cigüeñal está en el punto muerto inferior, una longitud $c\,f$ igual al esfuerzo P ó sea $\frac{D^2}{1{,}273} \times 10334\,p$ y descompongámoslo en otros dos; uno $f\,n$ de dirección horizontal, que se anula por la resistencia de la corredera, y el otro $c\,n$ según la dirección de la barra en su nueva posición $c\,k$. Designando por φ el ángulo formado por $c\,k$ con c A, del triángulo rectángulo $f\,c\,n$ se deduce:

$$c\,f = c\,n \cos\varphi \text{ de donde } c\,n = \frac{c\,f}{\cos\varphi} \text{ ó } c\,n = \frac{P}{\cos\varphi}$$

Reemplazando P por su valor, será

$$c\,n = \frac{D^2}{\cos\varphi} \times \frac{10334\,p}{1{,}273}.$$

Podríamos trasladar este esfuerzo al muñón del cigüeñal sobre

el punto k; pero puesto que la acción es siempre igual y contraria á la reacción, el esfuerzo $c\,n$ representa también la resistencia.

Observemos que el camino $k\,k'$, recorrido por el muñón, es oblicuo á la dirección de la barra, y, por consecuencia, que el trabajo de la resistencia vendrá dado por el producto de la intensidad de este esfuerzo y la proyección $m\,k$ del camino recorrido sobre la dirección de aquella. Tendremos, pues, que el valor del trabajo de la resistencia, será

$$n\,c.\,m\,k = \frac{P}{\cos\varphi}.\,m\,k$$

Ahora bien; siendo la distancia entre los puntos k y k' sumamente pequeña, en el límite el arco $k\,k'$, se confundirá con la tangente $x\,y$ en el punto k, que pertenece á la circunferencia de radio O A descrita por el muñón del cigüeñal. Designando por β el ángulo formado por la tangente $x\,y$ con la barra $k\,c$, el triángulo rectángulo elemental $m\,k\,k'$, nos da:

$$m\,k = k\,k' \cos\beta;$$

y reemplazado $m\,k$ por este valor en la expresión del trabajo resistente, será $\frac{P}{\cos\varphi}.\,m\,k = \frac{P}{\cos\varphi}.\,k\,k'\cos\beta = \frac{P\cos\beta}{\cos\varphi}.\,k\,k'$.

En virtud del principio de los trabajos elementales, el trabajo de la potencia debe ser igual al de la resistencia. Luego, la ecuacion del equilibrio dinámico, estará expresada por

$$P.\,c\,c' = \frac{P\cos\beta}{\cos\varphi}.\,k\,k'$$

y dividiendo los dos miembros por P,

$$c\,c' = \frac{\cos\beta}{\cos\varphi}.\,k\,k'.$$

Considerando uniforme el movimiento durante el tiempo elemental t, empleado en recorrer los caminos elementales $c\,c'$ y $k\,k'$, y designando por V la velocidad del émbolo y por V_1 la del muñón, tendremos las igualdades

$$c\,c' = V\,t \text{ y } k\,k' = V_1\,t,$$

que divididas miembro á miembro, nos dan

$$\frac{c\,c'}{k\,k'} = \frac{V\,t}{V_1\,t} = \frac{V}{V_1};$$

Atenea Ferrolana
Un lugar de encuentro para la cultura
Fundado en 1879
Rúa Magdalena 202 264, Ferrol
ateneaferrolana.org

de donde se deduce

$$V = V_1 \cdot \frac{c\,c'}{k\,k'} \cdot$$

Reemplazando V_1 por su valor $\frac{\pi R N}{30}$, expresado en función del número de revoluciones del cigüeñal por minuto, y $c\,c'$ por $\frac{\cos \beta}{\cos \varphi} \cdot k\,k'$ será

$$V = \frac{\pi R N}{30} \cdot \frac{\frac{\cos \beta}{\cos \varphi} \cdot k k'}{k\,k'} \text{ ó } V = \frac{\pi R N}{30} \cdot \frac{\cos \beta}{\cos \varphi} \cdot$$

La cuestión queda ahora reducida á construir esta expresión algebraica, es decir, á encontrar la longitud de la recta que, en la escala del dibujo, represente la velocidad V del émbolo correspondiente al final del camino recorrido $a\,c$, fracción de su curso total.

Observemos que $\frac{\pi R N}{30} \cdot \cos \beta$, representa uno de los lados del ángulo recto de un triángulo rectángulo cuya hipotenusa es $\frac{\pi R N}{30}$, y β el ángulo adyacente. Luego, si sobre la tangente $x\,y$, en el punto k, *(fig. 3)* se toma en la escala adoptada una longitud $k\,m = \frac{\pi R N}{30}$, la proyección $k\,n$ de $k\,m$ sobre la dirección $k\,a$ de la barra, representará la expresión

$$\frac{\pi R N}{30} \cdot \cos \beta;$$

porque del triángulo rectángulo $k\,n\,m$, se obtiene:

$$k\,n = k\,m \cos \beta = \frac{\pi R N}{30} \cdot \cos \beta\,.$$

Reemplazando en la expresión que nos da el valor V, en vez de $\frac{\pi R N}{30} \cdot \cos \beta$ su igual $k\,n$, que depende del ángulo β, se tendrá:

$$V = \frac{\pi R N}{30} \cdot \frac{\cos \beta}{\cos \varphi};$$

que es la misma expresión obtenida anteriormente para valor de la velocidad.

La longitud de la recta que representa el valor de V, podremos

Ateneo Ferrolán
Un lugar de encuentro para la cultura.
Fundado en 1879
Rua Mariscal Sucre 202 2º, Ferrol
www.ateneoferrolan.org

también determinarla prolongando $m\,n$ hasta su encuentro en p con la vertical trazada desde el punto k; pues fácilmente se ve que los dos triángulos $a\,b\,c$ y $k\,n\,p$ son iguales y, por tanto,

$$k\,p = a\,c = V.$$

Si para todas las posiciones del cigüeñal, á partir del punto muerto inferior, hacemos operaciones análogas á las que dejamos expuestas, determinaremos las velocidades que se refieren á las posiciones correspondientes del émbolo. Tomando las longitudes que representan estas velocidades, sobre las ordenadas trazadas en los puntos de división del desarrollo de la circunferencia descrita por el muñón del cigüeñal, y uniendo las extremidades por una línea contínua, obtendremos dos curvas M F B y B G D *(fig. 4)* correspondiente la primera al curso ascendente y la segunda al descendente.

El dibujo, que además de la curva de velocidades comprende la del movimiento del émbolo, se refiere á una de las máquinas del acorazado que llevó el nombre de *Almirante Oquendo;* siendo la longitud de la barra de conexión de 2,336 *m*; la del cigüeñal de 0,584 *m*; y el número de revoluciones 100.

La escala empleada ha sido de 4 *cm.* por metro, excepto para la curva de velocidades que, con objeto de reducir sus dimensiones, se ha tomado, para obtener las ordenadas, la de 4 *mm.* por metro.

Con los datos que han servido para la construcción del dibujo la velocidad del muñón del cigüeñal, que representa la unidad de tiempo, tendrá por valor

$$V_1 = \frac{\pi R N}{30} = \frac{3{,}14159 \times 0{,}584 \times 100}{30} = 6{,}115 \text{ metros.}$$

Para estudiar las variaciones de la velocidad del émbolo, volvamos á la fórmula general $V = \frac{\pi R N}{30} \cdot \frac{\cos \beta}{\cos \varphi}$;

en la cual β y α, representan dos ángulos variables según las posiciones relativas del cigüeñal y la barra. Se observa inmediatamente que siendo el primer factor $\frac{\pi R N}{30}$ una cantidad constante, el valor de V está en razón directa de $\cos \beta$ é inversa de $\cos \varphi$. Como en la expresión de V existen dos variables dependientes β y φ se comprende que el máximo de V corresponde al máximo de $\cos \beta$ ó al mínimo del ángulo β; puesto que el coseno de un ángulo crece á medida que este ángulo disminuye. Pero el máximo de $\cos \beta = 1$ y, por consiguiente, *ángulo* β, igual á *cero;* lo cual nos dice que, en este caso, la dirección de la barra se confunde con la tangente $x\,y$, y por consecuencia, que el ángulo formado por el cigüeñal y la barra es recto.

Del mismo modo la velocidad mínima de V, corresponde al máximo de $\cos \varphi$: lo que nos da $\varphi = 0$ y, por lo tanto, la dirección de la barra se confunde con la velocidad, es decir, que la velocidad es mínima, cuando al muñón del cigüeñal ocupa los puntos muertos. Vemos, pues, que para cada curso del émbolo, existen dos velocidades *mínimas* que corresponden á los puntos muertos; y una velocidad *máxima*, que se refiere á la posición rectangular del cigüeñal con la barra de conexión.

Con los datos que han servido para el trazado del dibujo *(fig. 4)* es fácil encontrar los valores *máximo* y *mínimo* de la velocidad V y las posiciones correspondientes de la barra y cigüeñal. En efecto; puesto que para la velocidad máxima se tiene $\cos \beta = 1$ ó *ángulo* $\beta = 0$, la fórmula que nos da la velocidad, será

$$V = \frac{\pi R N}{30 \cos \varphi}.$$

En este caso particular, el triángulo $a O k$ *(fig. 3)* es rectángulo, y, por lo tanto, nos da $O a^2 = O k^2 + a k^2$ ó sea $O a^2 = R^2 + a k^2$.

Observemos que siendo la longitud de la barra cuatro veces la del cigüeñal, puesto que $\frac{2,336}{0,584} = 4$, se podrá en la relación precedente reemplazar $a k$ por 4 R, y por consiguiente, tendremos:

$$O a^2 = R^2 + 16 R^2 = 17 R^2;$$

de donde resulta $\quad O a = R \sqrt{17}$.

Del mismo triángulo rectángulo, se deduce también

$$a k = O a \cos \varphi;$$

y haciendo las sustituciones convenientes, será

$$4 R = R \sqrt{17} \cos \varphi \text{ ó } 4 = \sqrt{17} \cos \varphi;$$

luego $\quad \cos \varphi = \frac{4}{\sqrt{17}} = \frac{4}{4,123}$.

Reemplazando $\cos \varphi$, por este valor, en la ecuacion de la velocidad, tendremos:

$$V = \frac{\pi R N}{30} \cdot \frac{1}{\frac{4}{4,123}} = \frac{\pi R N \times 4,123}{30 \times 4}$$

ó sea

$$V = 6,903 \text{ metros.}$$

Ateneo Ferrolan
Un lugar de encuentro para la cultura
Fundado en 1879
Rua Magdalena, 202-204, Ferrol
www.ateneoferrolan.org

Para la velocidad mínima, que corresponde á cada uno de los puntos muertos del cigüeñal, siendo como hemos dicho anteriormente el ángulo φ igual á cero y el β igual á 90°, en cuyo caso la tangente $x y$ resulta perpendicular á la dirección de la barra, se tendrá $\cos \varphi = 1$ y $\cos \beta = \cos 90° = 0$. Introduciendo estos valores en la fórmula general, será

$$V = \frac{\pi R N}{30} \cdot \frac{0}{1} = 0$$

Vemos, pues, como era fácil prever, que la velocidad del émbolo es nula, cuando el muñón del cigüeñal está en los puntos muertos.

Para determinar el ángulo de rotación del cigüeñal y, por consiguiente, la posición que éste ocupa cuando la velocidad del émbolo es máxima, recordaremos que en este caso el triángulo $a O k$ es rectángulo y, por lo tanto, el seno del ángulo de rotación x, es igual al coseno del ángulo φ; puesto que ambos son complementarios. Tendremos pues,

$$\operatorname{sen} x = \cos \varphi = \frac{4}{4,123},$$

y tomando logaritmos,

$$\log \operatorname{sen} x = \log 4 + \text{cto. } \log 4,123 = 1.986847$$

de donde $\quad$ *ángulo* $x = 75° \, 58' \, 11'',3$.

Esta última cuestión puede resolverse geométricamente con suma facilidad, de la manera siguiente:

En el punto k *(fig. 4)* extremo del radio horizontal $O k'$, tracemos, á la circunferencia, una tangente $k' a'$ de longitud igual á la de la barra de conexión y unamos por medio de una recta el centro O con el punto a'. Desde dicho centro describamos un arco de círculo de radio $O a'$, hasta que corte en el punto a la dirección de la barra cuando el cigüeñal está en el punto muerto inferior A; y desde el mencionado punto a, describamos otro arco que corte á la circunferencia del cigüeñal en el punto k. El radio $O k$ correspondiente á este último punto, representará la posición del cigüeñal y $a k$ la de la barra de conexión, cuando el émbolo alcanza su velocidad máxima. En efecto; los dos triángulos $O k a$ y $O k' a'$, son iguales por tener sus tres lados respectivamente iguales; la dirección $O k$ del cigüeñal, es perpendicular á la dirección $a k$ de la barra; y como estas posiciones relativas de los dos órganos de transmisión, son las que caracterizan la velocidad máxima del émbolo, según hemos visto anteriormente, queda comprobada la verdad de la resolución geométrica.

En resumen, el trazado se reduce á construir un triángulo rectángulo $O k' a'$, que tenga por lados del ángulo recto las longitudes

respectivas de la barra y cigüeñal, y, después, llevarlo á la posición O *k a* por un movimiento de rotación alrededor del centro O.

Se ve inmediatamente en el dibujo, que la ordenada *b* F, recordando que la escala adoptada es de 4 *mm.* por metro, nos da el valor de la velocidad máxima del émbolo que corresponde, durante cada revolución, á dos posiciones del cigüeñal; y la ordenada *b d*, que está representada en escala de 4 *cm.* por metro, nos dará el valor del camino recorrido por el émbolo, á partir del punto muerto inferior, cuando alcanza su velocidad máxima en el curso ascendente; que es igual al que le falta recorrer para llegar al mismo punto muerto, cuando alcanza la velocidad máxima en el curso descendente.

El camino recorrido por el muñón del cigüeñal, á partir del mismo punto, según la circunferencia que describe, vendrá dado para el curso ascendente por la abscisa M *b*, y para el descendente por la M *b'*.

EL AGUA

(Continuación.)

Agua natural

Exceso de sustancia orgánica.—La determinación exacta de la materia orgánica y su correcta interpretación, corresponde á los laboratorios y no es posible pretender hacerla á bordo; como regla general, puede sentarse que mientras menos sustancia orgánica contenga un agua, más potable es; pero dentro de la misma sustancia orgánica, la de origen vegetal, cuando no está en gran cantidad, poca influencia ejerce sobre la potabilidad; no sucede lo mismo con la de origen animal que es, generalmente, perjudicial.

De los métodos usados para su determinación, no hay ninguno que satisfaga completamente las necesidades; como el tema es todavía complicado para un trabajo de laboratorio, nos limitaremos á considerar como potable un agua que contenga menos de 25 miligramos de materia orgánica, por litro, expresada en permanganato.

La cantidad de materia orgánica del agua se expresa, generalmente, en *permanganato* ó en *oxígeno consumido* y á veces en *ácido oxálico.*

Antes de indicar una clasificación de las aguas, bajo el punto de vista de la materia orgánica, vamos á indicar entre los muchos métodos, uno fácilmente aplicable á bordo y aunque no de resultados absolutos, es, sin embargo, suficiente cuando se trata de examinar un agua dudosa, como la que se recoge de la lluvia ó la que tantas veces se recibe en puertos que no tienen establecido un servicio de agua potable.

El método está basado en la descomposición de un compuesto inestable, en presencia de la materia orgánica; este cuerpo es el

ferrolan
en 1879

permanganato de potasio ($K_2Mn_2O_8$) que se descompone en presencia del agua y de la sustancia orgánica,

$$K_2Mn_2O_8 + H_2O = 2KHO + 2MnO + O_3$$

dejando en libertad 5 átomos de *oxígeno,* que fija la *materia orgánica:* del mismo modo se comporta en presencia del *ácido sulfúrico.*

$$K_2Mn_2O_8 + 3H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O + O_5.$$

El reactivo empleado es el *ácido oxálico,* que se oxida en la forma siguiente:

$$(CO_2H)_2 2H_2O + O = 2CO_2 + 3H_2O.$$

El *permanganato,* tiene una hermosa coloración roja que pierde al desoxidarse.

Se necesita para este método una disolución de permanganato de potasio, una de ácido sulfúrico y una de ácido oxálico. Los aparatos que hemos empleado para la determinación del cloro y la dureza, son suficientes. Antes de entrar en la práctica del método, veamos primero la fuerza de las disoluciones.

La ecuacion que nos da la oxidación del *ácido oxálico* en presencia del *permanganato* y del *ácido sulfúrico,* es

$$K_2Mn_2O_8 5\{(CO_2H)_2 2H_2O\} + 2H_2SO_4 = 10CO_2 + MnSO_4 + K_2SO_4 + 18H_2O;$$

buscando los pesos moleculares, tenemos para el permanganato y para el ácido oxálico, 315,8 y 629,5.

De modo que las soluciones, podemos prepararlas como sigue:

Solución de permanganato.

Permanganato de potasio $K_2Mn_2O_8$.....	0,316 *grms.*
Agua destilada.....	1000 *cm. c.*

Solución de ácido oxálico.

Acido oxálico $(CO_2H)_2 2H_2O$.....	0,629 *grms.*
Agua destilada.....	1000 *cm. c.*

Cada *cm. c.* de una solución saturará pues 1 *cm. c.* de la otra.

Solución de ácido sulfúrico.

Acido sulfúrico puro.....	1 *vol.*
Agua destilada.....	3 »

Es siempre conveniente verificar un ensayo con agua destilada, simultáneamente, para determinar la fuerza de las soluciones y el consumo de permanganato por el agua misma.

Para ello se ponen en un matraz 100 *cm.* de agua destilada, adicionada de 5 *cm. c.* de solución de *ácido sulfúrico* y se hierve, agregándole luego con una bureta la cantidad de solución de *permanganato* hasta que el líquido tome un rosado hermoso; se adicionan 10 *cm. c.* de solución de *ácido oxálico,* con lo cual desaparecerá el color rojo, y se agrega de nuevo *permanganato* hasta que vuelva á reaparecer el color rosado.

Se toman 100 *cm. c.* del agua que se va á reconocer poniéndolos en un matraz; se agregan 5 *cm. c.* de solución de ácido sulfúrico y además permanganato hasta que el líquido quede rosado, después de hervir 10 minutos; (un exceso de permanganato no tiene importancia) se adicionan 10 *cm. c.* de solución de ácido oxálico, que decolorará el líquido, y de nuevo solución de *permanganato* hasta que el líquido se ponga rosado.

La cantidad total de solución de permanganato consumida por el agua que se examina, menos el consumido por el agua destilada, dará el consumido por la materia orgánica; esta diferencia multiplicada por 0,316 *mlgrms.*, que es la cantidad de permanganato que contiene cada *cm. c.* de solución, dará el *permanganato* consumido por los 100 *cm. c.* y multiplicado por 10, el consumido por 1 litro.

Supongamos que se trata de examinar un agua y que hemos necesitado primero 5,25 *cm. c.* y después 5 *cm. c.* de solución de *permanganato* en el agua destilada, es decir, un total de 10,25 *cm. c.* de solución y que el agua que vamos á examinar, haya necesitado primero 4,675 *cm. c.* y después 8,195 ó sea un total de 12,85 *cm. c.*; la diferencia $12,85 - 10,25 = 2,60$ representará la solución de permanganato consumido por la materia orgánica del agua. Para tener el peso de permanganato, multiplicaremos por 0,316 *mlgrms.* que es lo que contiene cada *cm. c.* de solución y por 10 para tener la cantidad por litro.

Tendremos pues: $2,60 \times 0,316 \times 10 = 8,216$ *mlgrms.* por litro.

Generalmente, se expresa la materia orgánica en oxígeno consumido; sabemos que cada molécula de permanganato

$$K_2 Mn_2 O_8 + H_2 O = 2KHO + 2MnO + O_3,$$

cede 5 átomos de oxígeno á la materia orgánica, y como el peso de la molécula es 315,76 y el de los 5 átomos de O es 79,80, cada gramo de O equivaldrá á 3,95 *grms.* de $K_2 Mn_2 O_8$.

Para expresar la materia orgánica en oxígeno consumido, tendremos que dividir el permanganato por 3,85 ó, en números redondos, por 4; así, si hemos obtenido para el permanganato consumido 8,216 *mlgrms.*, el oxígeno será $\frac{8,216}{3,95} = 2,08$ *mlgrms.* de O.

Newman y *Salazar* dan la siguiente clasificación para la materia orgánica de las aguas potables. (Hemos agregado á la clasificación la proporción en permanganato y en ácido oxálico, multiplicando el oxígeno por 4 en lugar de 3,95 y el permanganato por 2, en lugar de $\frac{629,50}{315,76} = 1,933$ que es la equivalencia entre los pesos moleculares del $K_2 Mn_2 O_8$ y el $(CO_2 H)_2 2H_2 O$).

Oxígeno consumido.	Permanganato.	Acido oxálico.	Agua.
0 á 0,50 mlgrms.	0 á 2 mlgrms.	0 á 4 mlgrms.	muy pura,
0,50 á 1,00 »	2 á 4 »	4 á 8 »	potable común.
más de 1,00 »	más de 4 »	más de 8 »	impura.

Damos á continuación la materia orgánica expresada en permanganato por litro para varias aguas potables de Chile:

Vitacura (Santiago).....	Media de 1900.....	3,04 *mlgrms.*
Peñuelas (Valparaíso).....	Agosto 1902.....	8,22 »
Coquimbo. (Cañería pública)..	Junio 1902.....	11,83 »
Talcahuano. (Cañería dique)..	» »	10,27 »

Según la clasificación anterior, el agua de Santiago sería potable común ó impuras las otras tres; sin embargo, esto no es una prueba cierta de la falta de potabilidad de estas últimas, sino una probabilidad; un estudio más completo de las aguas, llevaría fuera de los límites que tienen los elementos de trabajo á bordo y la exactitud necesaria en determinaciones accidentales.

La clasificación de *Salazar* y *Newman*, que concuerda con la de *Reichard*, es quizás un poco exigente, pues *Fumann*, *Shulz* y *Almen* clasifican como buena un agua que consuma hasta 10 *mlgrms.* de $K_2 Mn_2 O_8$ por litro; en todo caso un agua con más de 25 *mlgrms.* deberá clasificarse como absolutamente mala.

El estudio de la materia orgánica del agua es quizás el más importante á bordo bajo el punto de vista higiénico: el agua que contienen los tanques de los buques es, bajo el punto de vista orgánico, distinta de la que se recibe en las cañerías de tierra debido á la contaminación de los recipientes y tubería de transbordo y á la falta de aseo de los tanques. Como ejemplo podemos citar dos análisis de aguas del mismo origen, tomadas en la misma época, una de la cañería del dique de Talcahuano y otra de los tanques de vapor de aguada *Lautaro* que empleaba exclusivamente esa agua.

	Cloro.	Dureza total.	Permanganato consumido.
Agua de la cañería del dique.....	26,5 *mlgrms.*	1°,062	10.27 *mlgrms.*
» » los tanques del «Lautaro».....	25,5 »	1°,510	21,65 »

Como se ve la misma agua tomada de los tanques del *Lautaro* contenía una proporción dos veces mayor de materia orgánica que el agua primitiva y muy probablemente esta agua era impropia para beber.

Purificación del agua de beber.—Como hemos visto pueden existir en el agua tres causas principales de impurezas: exceso de cloro, exceso de sales calcáreas y exceso de materia orgánica.

El exceso de cloro no tiene una gran importancia sino en el caso que el agua sea ya salobre ó que coincida con una gran cantidad de sustancia orgánica. Un agua cargada de *Cl*, no puede usarse para la bebida sino destilándola.

El exceso de sales calcáreas puede fácilmente disminuirse, cuando la dureza temporal es grande, pues basta hacer hervir el agua para que casi toda la dureza temporal desaparezca, ó bien recurrir á reactivos químicos de que hablaremos al tratar del ablandamiento de las aguas de alimentación.

El exceso de sustancia orgánica no tiene mejor remedio que la

ebullición prolongada, una media hora, que mata todos los gérmenes patológicos y hace desaparecer los gases nocivos si los hay.

Los medios prácticos usados para la purificación del agua de beber, sin preocuparse de la composición química de ella, son los filtros, destinados principalmente á eliminar los microbios y la materia en suspensión.

Bajo el punto de vista del funcionamiento, los medios usados para purificar el agua de beber, se dividen en medios *químicos, mecánicos* y *mecánico-químicos.*

Los primeros están destinados, sobre todo, á ablandar el agua y los últimos á eliminar la materia orgánica y la que está en suspensión.

Como el ablandamiento de las aguas para beber no tiene importancia sino cuando pasa de 30°, indicaremos aquí solamente el procedimiento *Porter Charlk,* que consiste en agregar al agua cal apagada $Ca(OH)_2$ para transformar el $CaH_2(CO_3)_2$ en $CaCO_3$, que se precipita, y arrastra consigo una gran parte de la materia orgánica y en suspensión.

El *alumbre* ó sulfato doble de aluminio y potasio $KAl(SO_4)_2$, se puede emplear para coagular la materia orgánica, en proporción no mayor de 50 *grms.* por tonelada.

Los medios mecánicos son los más usados en tierra y consisten en hacer pasar el agua á través de capas porosas en las que dejan las sustancias en suspensión y más ó menos de la orgánica, según la eficacia de los filtros.

En las instalaciones de agua potable, se usan grandes tanques de reposo destinados á precipitar las materias en suspensión y de ellos pasa el agua á los filtros.

En las obras de *Peñuelas* los filtros están formados por un fondo de tubos de greda agujereados, sobre los cuales hay una capa de 35 *cm.* de cuarzo triturado y sobre éste 60 *cm.* de arena lavada; la capacidad de producción de cada filtro, es de 8.000 metros cúbicos en 24 horas, por una superficie de 300 $m.^2$ ó sea 2,66 $m.^2$ de agua filtrada por $m.^2$ de superficie.

La eficacia de los filtros de arena no es absoluta, *Koch* suponía que detenía todos los micro-organismos del agua, pero *Frankland* ha demostrado que aunque disminuye considerablemente el número de ellos, no los destruye completamente: el poder filtrante microbiológico reside en la capa gelatinosa que se forma en la superficie de la arena y la potencia microbicida del filtro, no principia mientras no se forme esa capa.

Según *Frankland,* la reducción de micro organismos por la filtración en cinco aguas inglesas, oscilaba en 1886 entre 96,2 y 90,1 p°/₀.

Otro de los procedimientos usados para la purificación del agua, en grandes masas, es el procedimiento químico de *Anderson,* usado en la purificación de las aguas muy impuras de la ciudad de Amberes. Este procedimiento está basado en la coagulación de la materia

Arenco Ferrolan
Un lugar ideal para la cultura
Fundado en 1879
Rua Magdalena 22 201, Ferrol
www.arenco-ferrolan.org

orgánica, por el carbonato ferroso formado por el hierro y el CO_2 del agua.

El agua pasa á través de un cilindro de hierro, giratorio, lleno hasta los ²/₃ con limaduras de hierro; el agua disuelve allí óxido y carbonato ferroso y pasa á los tanques de reposo donde se forman compuestos férricos que precipitan y arrastran la materia orgánica; el agua se filtra en seguida á través de filtros de arena.

Consideraremos ahora los *filtros particulares* ya de casas, ya de buques.

Entre las materias usadas como filtros, tenemos el *carbón,* la *esponja de hierro,* el *asbesto,* la *porcelana,* la *piedra porosa* y el *cuarzo.*

El carbón puede ser de origen animal, *carbón de huesos;* vegetal, *carbón de madera;* ó *coke;* en todo caso debe estar reducido á polvo fino.

El carbón animal obtenido por la calcinación de los huesos, contiene solamente de 10 á 11 p°/₀ de carbono y 80 p°/₀ de fosfatos; su acción no es sólo filtrante mecánica, sino absorbente y retiene las sales de calcio y las materias nitrogenadas; el fosfato desempeña aquí el papel de mordiente, porque el carbón lavado con ácidos tiene menos fuerza que el impuro. Las materias no sólo son retenidas, sino destruídas por una oxidación determinada por el carbón; las materias nitrogenadas son transformadas en amoniaco. Desgraciadamente, su acción es temporal; pues á causa de la sustancia orgánica que contiene, llega á ser pronto el sitio de verdaderos cultivos de microbios, que hacen que el agua filtrada salga más cargada de ellos que el agua sin filtrar.

El *carbón vegetal* tiene poca acción sobre la sustancia orgánica disuelta, pero reducido á polvo fino es un excelente filtro para las sustancias en suspensión.

El coke reducido á polvo fino tiene un efecto análogo al carbón de madera; como el anterior retiene los micro-organismos del agua; pero al cabo de algún tiempo deja de ser eficaz.

La esponja de hierro ó *hierro esponjoso* tiene la propiedad de remover la materia orgánica soluble ayudando su oxidación obrando como el carbón animal, pero de un modo más permanente; por su absorción del CO_2 del agua disminuye considerablemente la dureza temporal y retiene además los nitratos.

El asbesto se usa en combinación con una preparación de carbón en los filtros *Maignen;* en estos filtros el agua pasa á través de un cono de porcelana cubierto con tela de asbesto y con un compuesto de carbón llamado *carbo-calcis;* el asbesto posée por sí solo un poder filtrante análogo y tan eficaz como la porcelana.

La porcelana sin barniz se usa en los filtros *Chamberland,* la filtración es puramente mecánica y sólo quedan las materias en suspensión y los micro-organismos; su acción es muy eficaz para retener los microbios; pero al cabo de algún tiempo las esporas de éstos, consiguen atravesar los poros de la porcelana.

La piedra porosa y *el cuarzo* no pueden usarse solos; su acción es

insignificante, y deben ir acompañados con algún otro filtrante; carbón, esponja de hierro, etc.

Las tablas siguientes, tomadas de *Frankland*, dan los valores filtrantes comparativos de las diferentes sustancias, y la filtración microbiana de algunas al cabo de varios días, en *mlgrms.* por litro.

	Materia sólida total.	Orgánicos.		N.º micro-organismos por cm. c. de agua.
		C	N	
Agua de Londres sin filtrar	246	1,29	0,23	—
La misma filtrada por carbón animal fresco	194	0,29	0,07	—
Agua de Londres sin filtrar	252,8	1,20	0,13	—
La misma filtrada sobre esponja de *Fe* fresco	137,0	0,25	0,04	—
Agua sin filtrar	248,0	1,44	0,50	26.000
La misma filtrada á través de coke fino	250,0	1,07	0,38	0
— — — — carbón de madera fino	246,8	0,90	0,24	0
Agua sin filtrar	337,9	2,82	0,28	54
La misma filtrada por filtros *Chamberland*	300,4	2,84	0,27	0

Poder filtrante microbiológico de varios filtrantes, al cabo de algunos días, en número de microbios.

	1.er DIA		13 DIA		30 Á 37 DIA	
	Agua sin filtrar.	Agua filtrada.	Agua sin filtrar.	Agua filtrada.	Agua sin filtrar.	Agua filtrada.
Carbón animal	Innumerables.	0	2.792	0	1.181	6.598
Esponja de hierro	80	0	2.792	0	1.281	2
Coke pulverizado	3.112	0	—	—	5.937	86
Arena blanca no ferruginosa	11.232	1.012	—	—	—	—

En la economía doméstica existen tantos modelos de filtros que aprovechan ya uno ya otro de los filtrantes enunciados, que sería imposible enumerarlos.

Describiremos brevemente algunos de los modelos que han dado mejor resultado.

Prácticamente, el carbón animal tiende á desaparecer de los filtros. Los ingleses han construído uno con *carbalita (fig. 5)*, compuesto artificial de carbón, sílice y hierro, cuya eficacia es según *Lewes* mucho mayor que la del carbón animal y sin los inconvenientes de aquél. En este filtro el agua pasa á través de una capa de carbalita, comprimida entre dos discos de porcelana agujereada; la rapidez de filtración puede disminuirse apretando la tuerca de mariposa que lleva en la parte superior, ó aumentarse haciendo la operación contraria. Este filtro debe limpiarse cada seis meses á lo sumo y la carbalita debe cambiarse ó lavarse bien, en agua hirviendo, colocándola de nuevo.

Ateneo Ferrolan
Un lugar de encuentro para la cultura
Fundado en 1879
Rúa Magdalena 202-204, Ferrol
www.ateneoferrolan.org

A bordo se suele encontrar frecuentemente un filtro de *carbón silicado*, formado por un disco de carbón comprimido, sobre el cual se coloca una mezcla de arcilla y carbón obtenida calentando juntas arcilla y esquistas betuminosas, fuera del contacto del aire. Este filtro es el menos eficaz de los que mencionamos aquí.

El filtro *Maignen (fig. 6)*, se compone de un cono de porcelana agujereado A, sobre el cual se coloca otro cono de tela de asbestos C, amarrado arriba y abajo: el todo va cubierto con una composición de carbón, que el fabricante llama *carbo-calcis*. No tenemos experimentos hechos con este filtro, aunque se dice que sus resultados son satisfactorios durante bastante tiempo. En todo caso, su eficacia no pasará de seis meses.

En los filtros *Chamberland*, el agua pasa á través de un tubo de porcelana sin barniz. La fig. 7 representa este filtro, con limpiador *André*, adoptado por el Ministerio de Guerra para el ejército francés.

El agua entra por el tubo A y penetra en el interior de las bujías B, por presión, de donde cae filtrada al colector C.

La innovación en este filtro, consiste en el agregado de un aparato mecánico de limpieza M T, que consiste en una serie de tubos huecos T llenos de agujeros y provistos de láminas de caucho; estos tubos, en cuyo interior se hace llegar agua bajo presión, reciben un movimiento de rotación y otro de translación vertical, de modo que al girar y al subir ó bajar, las láminas de caucho limpian la superficie de las bujías; operación que se ayuda con los chorros de agua que salen por los agujeros del limpiador. Para impedir la adherencia del depósito á las bujías, se hace uso de un polvo inerte que se introduce en el aparato y de corcho molido que existe de firme dentro del recipiente y que los chorros de agua ponen en movimiento. Estos filtros, se limpian con su aparato una ó dos veces al día.

Al lado de este filtro debe colocarse otro análogo, el *Berkefeld*, fabricado con tierra de infusorios calcinada, y cuya eficacia es igual á la del *Chamberland* con la ventaja de obstruirse menos rápidamente.

Estas dos últimas clases de filtros, filtran el agua mecánicamente y cuando nuevos ó recientemente limpios, no dejan pasar los microbios, pero poco á poco sus poros van siendo atravesados por

las esporas de éstos y dejan de ser eficaces. De los medios empleados para su limpieza, el mejor es el uso de una solución de *permanganato de potasio* que oxida la materia orgánica; se echa la solución en el agua que se va á filtrar y se deja correr hásta que el agua salga cristalina. Con los filtros *Chamberland* comunes, esta operación debe hacerse cada mes ó cada dos y á lo sumo cada seis, con los provistos de limpiadores mecánicos.

El agua á bordo se conserva en tanques de hierro y su composición no siempre corresponde á la que tenía en las cañerías de donde se ha tomado, debido, en general, á que se mezcla en los tanques y cisternas, nunca demasiado limpios, que alteran su composición orgánica.

Además, el agua en los tanques de hierro por efecto del balanco tiende á purificarse; el oxígeno y el anhídrido carbónico del aire, disueltos en el agua, atacan el hierro formando sales ferrosas y después férricas que precipitan y coagulan la materia orgánica; pero á pesar de todo, puede decirse, en general, que el agua de beber que se consume á bordo es mala.

Los filtros se imponen, pues, en los buques de un modo absoluto Desgraciadamente, ó no los tienen, los tienen malos, ó no los usan, ó por su falta de limpieza son inútiles ó perjudiciales.

Dos tipos de filtros se encuentran á bordo; uno para el agua de beber de la tripulación y otro para el agua destilada.

Un tipo común de los primeros, es el filtro inglés reglamentario compuesto de una caja *(fig. 8)* de planchas de hierro, donde llega el agua que atraviesa primero la capa de carbalita de la izquierda, baja al fondo y, por presión, atraviesa de abajo á arriba la capa de carbalita de la derecha, saliendo filtrada al departamento destinado para contenerla, que ocupa la cuarta parte del volumen de la caja.

Para que este filtro sea eficaz, es necesario que la carbalita se renueve ó se limpie á lo sumo cada cuatro meses y que la tapa superior sea completamente impermeable, de modo que bajo ningún pretesto se introduzca nada en la caja. La carbalita se lava, hirviéndola una media hora ó más después de haberla lavado bien, hasta que el agua salga limpia.

A bordo del *Peat* se usan para filtrar el agua destilada los filtros *Perroy (fig. 9)* compuestos de una caja de planchas de hierro con tres divisiones interiores llenas de huesos calcinados; el agua llega por P y recorre el filtro según la dirección de las flechas. Este filtro, que puede ser útil para hacer circular el agua destilada, sería no sólo inútil sino perjudicial para filtrar aguas naturales; por la naturaleza del filtrante que contiene, sería un foco de infección.

A. Whiteside.

(Continuará.)

Ferrolán
Fundado en 1879
Río Magdalena 202-204. Ferrol
www.hemerotecaferrolan.org

CORROSIONES EN LA TUBERÍA DE LOS BUQUES

El estudio de las corrosiones en la tubería de los buques, ha sido presentado por el profesor *Cohen* de Amsterdam; y del resultado de sus investigaciones, aumentadas con las de *Mr. Yarrow*, se demuestra que el agua del mar, ayudada del aire atmosférico, ejerce una acción corrosiva en la tubería metálica, que está en relación con la naturaleza del metal empleado y la composición del agua; pero varios ejemplos que se han presentado de tiempo en tiempo, sobre deterioro de algunas tuberías de un modo anormalmente rápido, ponen de manifiesto que este deterioro obedece además á otras causas.

Muy á menudo se han imputado estas causas á las corrientes eléctricas de las dinamos y las investigaciones practicadas en beneficio de la marina mercante rusa, hace ya cerca de un año, tuvieron por objeto establecer si estas dinamos eran ó no el motivo de la destrucción rápida de los tubos, los cuales eran reparados ó renovados al final de cada viaje, siendo la opinión general de los ingenieros de la compañía que eran las corrientes eléctricas las que motivaban este desperfecto. Se hicieron varias reformas radicales en la planta y canalización de este servicio, por lo cual deseo se conozcan los detalles de estas investigaciones con la esperanza de que han de llamar la atención.

Mi primer paso fué encontrar con la exactitud posible, ayudado de observaciones personales, la magnitud de las corrosiones en nueve buques, de cuyos antecedentes se desprende con toda evidencia que la tubería de las sentinas, aspiraciones y descargas, son las más afectadas por agentes corrosivos.

En seguida, se tomaron trozos de metal de los tubos defectuosos para someterlos á un examen microscópico que indicó, que entre varios ejemplares, los deterioros eran de naturaleza muy semejante, con agujeros irregularmente esparcidos y con todas las señales de una descomposición química.

El deterioro se encontraba á veces en el interior de la superficie de la plancha, á pesar de encontrarse exteriormente en excelentes condiciones, lo cual demuestra que la acción corrosiva puede verificarse en el interior ó atravesando los tubos; siendo muy conocido el hecho de que el efecto de una corriente al pasar á través de un líquido es de separarlo en sus componentes químicos, de los cuales puede quedar en libertad algún elemento perjudicial que contenía este líquido, aparentemente inofensivo.

Después se procedió al ensayo para averiguar:

1.° Si alguna corriente eléctrica podía haber pasado á través de la tubería enmohecida. *(a)* Cuando la dinamo se encontrase parada y las luces eléctricas apagadas. *(b)* Cuando hubiese diferentes

circuitos en servicio. *(c)* Cuando todas las luces estuviesen encendidas.

2.° Si se había producido corriente eléctrica originada por acción galvánica en la tubería de cobre, bombas de hierro, y líquido que contenían.

La primera prueba se efectuó á bordo del *Nijni Novgorod*, que tenía su tubería en muy mal estado. Los croquis de las figuras 10 y 11 demuestran la posición de la bomba de sentina, aspiración, descarga conexiones y la dinamo con solo sus terminales.

Como se puede ver en la figura 11, la descarga principal de la sentina, A_1 A_2 nace á proa de la parte superior de la bomba principal de achique, con una campana de aire en un extremo, terminando el otro al costado del buque con una válvula de retención G; y como estos extremos unen las partes superiores del buque con las inferiores, presentan una combinación muy conveniente para establecer la presencia de corrientes eléctricas.

Se desconectaron del tubo A_2 los ramales B, C, D y la campana de aire E, separándolos de sus uniones para aislar el tubo A_1 A_2, de la parte inferior del buque.

Un delicado y sensible galvanómetro, indicador de corrientes, se colocó sucesivamente entre los tubos desconectados B y A_1, C y A_2, D y A_2, E y A_2, por intermedio de alambres, tomando con toda exactitud nota de los resultados para compararlos con las condiciones indicadas en *(a)*, *(b)* y *(c)*.

No se pudo comprobar la más leve señal de corrientes, aunque las experiencias se repitieron varias veces.

Se conectó nuevamente el tubo principal A_1 A_2 á la campana de aire E; pero se desmontó la válvula de retención G, dejando los otros tubos B, C y D desligados del A_2 como anteriormente.

Se repitieron las mismas experiencias con el galvanómetro conectando los alambres del tubo A_1 á la válvula G, de A_2 á B, de A_2 á C, y de A_2 á D; pero tampoco se encontró la más leve señal de corriente, en cada una de las condiciones mencionadas.

En mi opinión, estas pruebas fueron concluyentes y demuestran que de ningún modo debe achacarse á las corrientes eléctricas de los buques el deterioro de la tubería de la sentina.

Estos resultados no eran inesperados; porque como el total de la corriente usada para alimentar las lámparas fluctuaba alrededor de 100 amperes, y la sección de hierro á través de la cual circulaba esta corriente diariamente no era inferior á 1.000 pulgadas cuadradas, cada pulgada cuadrada de este hierro conducía solamente $\frac{1}{10}$ de ampere ó sea una cantidad inapreciable.

Las experiencias sobre la acción galvánica, se efectuaron como sigue:

Un balde de hierro representando un cuerpo de bomba, se llenó de agua de la sentina tomada de su depósito en la máquina y se

Ateneo Ferrolan
Un lugar de encuentro para la cultura
Fundado en 1879
Rúa Magdalena 302-304, Ferrol
www.ateneoferrolan.org

suspendió en este líquido un pedazo de tubo de cobre, de modo que quedase completamente sumergido sin tocar en el fondo ni en los costados del balde. El mismo galvanómetro se conectó, por medio de sus alambres, entre el balde y el pedazo de tubo, resultando que la aguja del instrumento sufrió una notable desviación, lo cual indicó el paso de una corriente bastante apreciable á través del líquido y desde el hierro del balde al cobre del tubo. Esto demuestra:

(a) Que cuando una bomba trabaja con su tubería llena de agua, se establece una corriente eléctrica, por acción galvánica, desde el hierro de la bomba al cobre de la tubería.

(b) Que el agua de la sentina transporta esta corriente y obra como en la electrolisis, debiendo contener ácido ó sales alcalinas en disolución.

(c) Que dirigiéndose una corriente del hierro al cobre, determina un gradual deterioro del primero.

Suponiendo que la corriente engendrada entre el hierro y el cobre, por una acción galvánica, fuese suficiente para descomponer el líquido contenido y dejar ácidos en libertad, podemos esperar que encontraremos los efectos corrosivos en el punto donde los ácidos hayan quedado en libertad. *(fig. 12)*

Según esto, el deterioro se ha verificado en la superficie interna de la tubería de cobre; y las extremidades inmediatamente contiguas al hierro, no estaban ni mejores ni peores que las partes más distantes.

Otra razón de que la acción galvánica fué la causante del deterioro de la tubería de cobre, es el hecho de que en el hierro no se encontraron señales de corrosión como correspondía al elemento positivo de una combinación.

La acción galvánica se conoce que existe en todas las construcciones metálicas donde se encuentran varios metales unidos entre sí, sumergidos en soluciones ácidas ó alcalinas; y muchos casos se podrían citar, en los cuales tubería de hierro, ha sido completamente destruída por estar contigua á tubería ó válvulas de bronce ó cobre; pero en los ejemplos presentes, aunque las obras de hierro presentaban algunas señales de deterioro, era la tubería de cobre la que estaba destruída completamente en proporciones anormales, lo que no podía resultar de una acción galvánica solamente.

Observando con el microscopio trozos de tubería, los granos y el color del metal, demostraron que éste era de buena calidad sin trazas de impurezas; así es que las investigaciones siguientes se dirigieron á examinar las cualidades del agua de la sentina aspirada por la tubería. Se tomaron muestras en las máquinas, calderas y pañoles, en todas las circunstancias que fué posible. En la mayor parte de las muestras de las máquinas, se encontró que existía una cantidad considerable de ácidos libres; pero las muestras de los pañoles, se encontraron poco más ó menos neutras; resultados que parecen indicar el uso de alguna cosa especial en los departamen-

los de máquinas, lo cual puede ser únicamente agua salada ó alguno de los aceites.

Como muchas veces ha sucedido que se encuentren ácidos disueltos ó que se haya achicado agua sucia de diques ó rios, teniendo trazas de haber sido la causa de la corrosión considerable en los tubos de los condensadores, me dirigí á buscar si en alguno de los puertos visitados por la marina mercante rusa, estaban expuestos los vapores á un estado semejante de cosas, aunque fuese muy probable, visto que los tubos de un condensador están especialmente expuestos á perjuicios cuando se usa agua sucia en la circulación.

Para tener una base de comparaciones con los buques de la misma compañía y en las mismas aguas, visitó varios vapores de la *Russian Steam Navigatión Company*, fondeados en Odessa; de cuya inspección resultó que el agua de las sentinas de las máquinas se encontró neutra en muchos casos y las aspiraciones y descargas en buenas condiciones, aunque esta tubería fuese de una calidad inferior á la usada por la *Russian Voluntaer Fleet*, recibiendo la información de que 45 buques provistos de instalaciones de luz eléctrica, 30 eran con conductor sencillo y 15 con conductor doble.

El resultado del análisis químico demostró que la capa viciosa que cubría el interior de las superficies corroidas, contenía:

Materias orgánicas:

Grasa y ácidos grasos.

Materias inorgánicas:

Acido carbónico.
Acido sulfúrico.
Acido clorhídrico.
Cobre metálico.
Oxido negro de cobre.
Sulfato cúprico.

La corrosión de la tubería quedó justificada por la presencia de los ácidos, lo cual se averiguó en seguida por el análisis del agua de las sentinas y aceite de cilindros y de máquinas, todos tomados directamente de los tanques de varios buques perjudicados.

El análisis del agua de las sentinas de la máquina del *Oreol* dió el siguiente resultado:

a	Acido clorhídrico	(trozos)	HCe,
b	» sulfúrico	id.	H_2SO_4
c	» carbónico	id.	H_2SO_3
d	Hidrógeno sulfurado.		H_2S.
e	Oxido de hierro.		Fe_2O_3.
f	Grasas y ácidos grasos.		
g	Acido silícico.		S_2O_2.
h	Cenizas.		

Y aunque los ácidos nombrados es sabido que atacan el cobre separados ó colectivamente, en mayor ó menor grado, hay todavía otro agente, el oxígeno libre, que es uno de los más activos en la corrosión de esta tubería.

A
Un lugar de encuentro para la cultura
Fundado en 1879
Rúa Magdalena 202-204, Ferrol
www.ateneoferrolan.org

El agua de las sentinas, perfectamente emulsionada con el aire que atraviesa las bombas, queda en las condiciones necesarias para formar óxido cúprico, y como el ácido sulfúrico descompone este óxido, se forma una sal de cobre quedando libre cobre metálico.

A propósito de esto, se menciona que de los resultados de algunos experimentos llevados á cabo por *Mr. James Weir*, sobre corrosión del acero y del hierro en presencia del agua, se demostró que no era el agua la que oxidaba estos metales, sino los agentes corrosivos que ella contenía y que se colocaban en contacto con el metal. Estos agentes resultaron ser el aire atmosférico y el ácido carbónico.

Cuando el agua contiene únicamente los elementos del aire, oxígeno y nitrogéno, se forma una costra de óxido de hierro que si se dejase fija, no habría acción ulterior; pero cuando el agua contiene en disolución ácido carbónico, la escama de óxido es atacada por este ácido y se cambia en carbonato ferroso. El carbonato ferroso es atacado inmediatamente por el oxígeno, y forma óxido férrico dejando ácido carbónico en libertad, el cual vuelve á atacar el óxido ferroso y así sucesivamente. *Mr. Weir* describe el desarrollo de la corrosión por las picaduras del oxígeno, ayudado por el ácido carbónico.

Examinando la figura 13, se ve como está instalada la tubería del servicio ordinario y otras más en el *Kostroma*, para trabajar juntas con la descarga de la sentina y de los tanques de lastre cuando el buque está en puerto y no se emplean las máquinas principales. La tubería de los jardines, está así obligada á admitir en su interior, diferentes aguas de las sentinas, lo cual fué ulteriormente demostrado por el hecho de que el lado interno de la tubería corroida estaba cubierto de barro con grasa. La figura 14, representa la tubería de las sentinas, la del servicio ordinario y otras más del *Tamboff*, en la cual se ve tambien la tubería del servicio ordinario trabajar junta con la descarga á la superficie del mar de las bombas de las sentinas de las máquinas. También se puede ver que la misma aspiración se usa para achicar de las sentinas ó directamente del mar.

Es también un hecho bastante notable en ambos buques, *Kostroma* y *Tamboff*, los cuales dan señales de corrosión en su tubería del servicio ordinario, que esta corrosión tenga mayores proporciones en la tubería más próxima á la de las sentinas, que en las más lejanas. Parece, por lo tanto, conclusión razonable, que la causa de la corrosión en la tubería del servicio ordinario es debida únicamente á la presencia de los ácidos del agua de la sentina; y aunque la tubería de cobre conectada con la bomba parecía la más seriamente afectada, la más lejana también fué perforada por la corrosión, en unión de otras de plomo y hierro fundido, encontrándose debajo de la plataforma de las máquinas del *Oreol*, una tubería de hierro de

$\frac{3}{8}$" de espesor completamente corroida en su interior, como se ve en el croquis de la figura 15.

En seguida se hicieron ensayos con varias muestras de aceite tomadas de los tanques del *Nijni Novgorod*. Un pedazo de tubería de cobre de este buque, se partió en dos para poder presentar una superficie perfectamente limpia al examen microscópico, y una de estas secciones se mojó con aceite de oliva dejando la otra de lado sin tocarla. El pedazo húmedo se colocó en la corriente de aire de una claraboya durante doce horas, después de las cuales se hizo un nuevo examen microscópico encontrándose una considerable cantidad de manchas esparcidas de sales de color azul pálido y verde, que se formaron en las partes cubiertas por el aceite, sales que después de tres días de prueba se hicieron visibles á la simple vista, mientras que la otra parte del cobre que no se había cubierto con aceite, permanecía completamente brillante.

El siguiente resultado es el obtenido del análisis hecho por los señores *Tatlork* y *Thomson* químicos analíticos de Glasgow, con algunas de las grasas tomadas del interior de la tubería corroida del *Yaroslar*:

Acidos grasos libres	4,58	p. °/₀
Acidos grasos combinados	17,20	»
Aceite jabonoso	30,57	»
Aceite no jabonoso	24,72	»
Oxido de cobre	18,52	»
Oxido de hierro	1,48	»
Cloruro de sodio	0,70	»
Agua etc	2,86	»
	100,00	

A este resultado, debemos añadir las observaciones siguientes:

«El análisis demuestra que se trata de una mezcla no jabonosa de aceite mineral y de una mezcla jabonosa de aceite y jabón de cobre, no siendo casi posible determinar si la naturaleza del aceite jabonoso, es de origen vegetal ó animal.»

«La presencia de gran cantidad de jabón de cobre, que es óxido de cobre combinado con ácidos grasos, demuestra que estos ácidos grasos libres (de los cuales aún quedan en la muestra) combinados originalmente con los aceites vegetales ó animales, han sido la causa de la corrosión de la tubería de cobre.»

«La cantidad de cloruro de sodio existente en la muestra, es muy pequeña para achacarle la causa de las corrosiones.»

Un examen de varios análisis de aceite etc. en las costras adheridas, indica que la causa de las corrosiones es debida á la calidad del aceite usado.

Además de la tubería que demostraba los efectos corrosivos de los ácidos grasos del aceite de oliva usado en la lubricación, se encontraron también en varias partes signos de oxidación en cigüeñales y crucetas, sobre todo en el *Tamboff*, en el cual atacó casi todas las superficies inferiores de los vástagos de émbolos, distribuidores, y brazos de cigüeñales.

Hace ya algunos años que ha decaido el uso de los aceites animales ó vegetales para lubricar los cilindros, á causa de las serias corrosiones y deterioros originados por ellos tanto en estos, como en los émbolos, conductos de vapor y calderas. Ahora, algunos de estos aceites, en especial el de oliva, son demasiado rancios y todos deben considerarse como una sal, esto es, como formados por una base y un ácido. La base es generalmente la glicerina, y los ácidos numerosos. Sólo basta elevar la temperatura de una grasa ó de un aceite á 212° *Fahr.*, para que se separen sus componentes y queden libres los ácidos para atacar cualquier metal.

Los aceites minerales se componen únicamente de dos elementos: carbono é hidrógeno, los cuales son inofensivos.

El análisis del aceite de oliva, usado en los vapores *Kieff* y *Voranej*, es interesante: demuestra que el aceite antes de usarse, contenía el 15 °/₀ próximamente de ácidos que se separan á una temperatura de 30°C., que es la temperatura media de una cámara de máquinas; y también demuestra la presencia del ácido sulfúrico, el cual por sí solo, es suficiente para causar la descomposición en el aceite y dejar en libertad un gran tanto por ciento de ácido oléico.

El análisis de la muestra de grasa tomada de la tubería corroida del *Yaroslar*, es también instructiva: se tienen las pruebas de varios ácidos en libertad, jabón de cobre resultante de los ácidos que no se han saturado de óxido, y además ácidos libres combinados aproximadamente en un 22 °/₀.

Ahora, aunque es muy probable que se haya usado con mucha frecuencia aceite de oliva de una calidad inferior, que sería el causante de estas corrosiones, no es de creer sin embargo que un buen aceite que contenga únicamente el 3 ó 4 °/₀ de ácido oléico en libertad, evite que vuelvan estas corrosiones, por la razón de que este aceite cae á las sentinas después de servir como lubricante y aunque se mantuviese perfectamente puro hasta llegar á las sentinas, en ellas se mezcla con todos los resíduos ó aguas sucias que caen en las mismas; como son: aceites en general, agua salada, sebo, grasas quemadas y posiblemente ácidos minerales libres tales como el ácido sulfúrico, que puede provenir de un mal aceite mineral.

La presencia del ácido sulfúrico es suficiente para que el aceite de oliva se descomponga y deje ácido oléico en libertad; siendo muy probable que se obtengan resultados similares, con cualquiera otra clase de ácidos minerales.

Varias experiencias han efectuado los químicos para averiguar si la acidez de un aceite crece con los años que esté guardado, encontrándose que es tan poco, que prácticamente este aumento no tiene importancia. *Ballantyne* ha averiguado que el aceite de oliva permanece inalterable en acidez durante seis meses, cuando se le

mantiene en un lugar obscuro en vasijas cerradas ó expuesto libremente á la luz del sol y al aire. *Arohbutt* ha encontrado que algunos aceites néutros de palma, después de haber permanecido 14 años sin movimiento en un armario obscuro, contenían únicamente un 4 °/₀ de acidez. Y aunque estos experimentos son concluyentes para alejar toda sospecha del aceite que se guarda en pañoles, barriles y tanques de un departamento de máquinas, no obstante, las condiciones son muy diferentes cuando lo encontramos en una mezcla sucia de agua salada removida mucho tiempo.

También se ha hablado de la posibilidad de que exista oxígeno libre en el aire aspirado por una bomba, el cual, mezclado con los ácidos, sea la causa de las corrosiones en la tubería. Los resultados obtenidos dan fuerza á esta teoría.

Traducido del inglés y compendiado por

Chef Mecanicien.

(Concluirá.)

De la *Revista de Marina* de Chile.

PRENSA-ESTOPAS

Los prensa-estopas en general, y principalmente los de los vástagos del pistón, siempre han preocupado seriamente á los maquinistas.

Los nueve décimos de las averías que sobrevienen á los vástagos como son: recalentamientos, rupturas, rayaduras, torsiones, etcétera, deben ser atribuidos á la malac onfección del empaquetado.

La fuga de vapor es una pérdida de carbón que es necesario combatir con tenacidad: cuando es ocasionada por la mala confección de los prensa-estopas ó por el empleo de materias de calidad inferior, el remedio es fácil; pero si es debida á un defecto de instalación del órgano, difícilmente puede evitarse. Los aprietos enérgicos de las empaquetaduras no evitan las fugas y tienen el inconveniente de colocar los vástagos en las peores condiciones de equilibrio general.

No existe entonces más que un solo método, que consiste en la modificación del sistema.

Toda modificación puede comprenderse y ejecutarse de dos maneras distintas, según los medios de que se disponga:

1.° Cambio radical de la instalación; trabajo siempre largo y costoso, que exige en la mayor parte de los casos el concurso de un arsenal.

2.° Modificación conveniente del sistema, cuando á ello se preste, si ha podido darse exacta cuenta del punto defectuoso.

Este segundo procedimiento, frecuentemente preferible y menos costoso que el primero, puede casi siempre ejecutarse con los recursos de á bordo sin dejar el buque indisponible para prestar

servicio, y, además, pueden á veces utilizarse para una disposición diferente, todas las piezas del aparato á modificar.

Teóricamente, la libertad entre el vástago y el orificio del fondo de la caja del prensa-estopas, no debería ser superior á 0,2 *mm.*: se sabe, en efecto, por experiencia, que un juego tal entre dos piezas en movimiento, deja pasar poco vapor.

Prácticamente, las condiciones de desgaste de los patines, el descentrado del pistón, y la desnivelación, obligan á aumentar en grandes proporciones, la diferencia entre los mencionados diámetros; el juego medio ordinario varía poco de 1 *mm.*; pero algunos constructores, no vacilan en llevar esta cantidad á 2 *mm.*

A bordo del *Iena*, esta diferencia es de 6 *mm.* ó sea 3 *mm.* por radio.

El aumento de volumen natural de las empaquetaduras, provocado por el poco vapor condensado que se encuentra siempre en el cilindro ó por la inyección exterior de algunos jeringazos de agua dulce, basta para hacer estanco un prensa-estopas, cuyo juego sobre los radios no sea superior á 0,2 *mm.*; pues si es mayor, se necesita asegurar la estanqueidad empleando otros medios.

Por más que los cursos de conducción, entretenimiento y reparación de las máquinas de vapor que se estudian en las escuelas tratan extensamente la cuestión de los prensa-estopas, nos parece, sin embargo, conveniente insistir sobre un punto particular, de una importancia capital para el buen entretenimiento de los vástagos.

A la llegada á puerto, es siempre un perjuicio apretar muy fuertemente el empaquetado de un prensa-estopas para colocar una empaquetadura suplementaria, con objeto de evitar una fuga observada durante el viaje. Es preferible desmontar por completo el empaquetado y colocar una nueva empaquetadura sobre el fondo de la caja, y las antiguas sobre ella, con aprieto muy moderado. Este medio cuyo solo inconveniente es el de emplear más tiempo que con el primero, permite la limpieza completa de la caja, reblandecer las empaquetaduras, cambiar sus asientos, suavizar el vástago si es necesario, engrasarlo en la parte que no sale al exterior, y detener todo principio de rayadura ú oxidación.

Es también interesante recordar que la primera empaquetadura, debe estar perfectamente apoyada sobre el fondo de la caja; á cuyo resultado se llega, haciendo uso de lúnulas de madera dura bastante altas, que el sombrerete ó prensa, comprime directamente sobre las empaquetaduras que se apoyan en dicho fondo.

Las demás empaquetaduras deben llevarse sucesivamente á su puesto por este medio, y sobre todo sin aprieto sobre la precedente.

Hasta ahora los constructores se han preocupado poco de los prensa-estopas de los vástagos de los pistones. La corta duración de las pruebas á toda fuerza, hacía secundaria una fuga en ellos; débil al principio, mediana al final, la pérdida no había podido en

poco tiempo adquirir importancia suficiente para hacer *faltar la prueba*.

Con las nuevas prescripciones ministeriales, la duración de las pruebas va á cambiar y será necesario tener en cuenta el defecto de estanqueidad de los prensa-estopas.

Desde algunos años, sin embargo, á consecuencia de numerosas informaciones y reclamaciones de los maquinistas, la cuestión ha vuelto á ponerse sobre el tapete.

Los medios que según parece han sido estudiados, se reducen á dos:

1.° Cambio de la materia que constituye las empaquetaduras;
2.° Instalación de empaquetaduras metálicas.

Primer medio —El cambio de la materia prima que constituye las empaquetaduras, se ha verificado por grados sucesivos, siguiendo paso á paso la elevación de la presión de régimen.

El algodón, el cáñamo, las empaquetaduras *Miller*, etc., han sido reemplazadas por el amianto; este cuerpo á su vez parece ceder, actualmente, sin razón, el paso al cauchú.

El amianto es el mejor cuerpo; las empaquetaduras fabricadas con este producto, conservan su flexibilidad, no arden bajo el efecto de altas temperaturas del vapor, y, además, tienen la considerable ventaja de que pueden servir sucesivamente para varios prensa-estopas de dimensiones menores, teniendo cuidado de quitar las envueltas exteriores deterioradas por el uso: de los vástagos del pistón, pueden pasar á los del distribuidor etc.

El cauchú no tiene ninguna de estas excelentes cualidades; se endurece, raya los vástagos, se rompe con frecuencia cuando se desaloja una caja de estopas, y, además, no puede descender á la escala de los vástagos de menor diámetro; exige más cuidados y habilidad, y un centrado casi perfecto del vástago con relación al prensa; condición difícil de mantener.

Segundo medio.—La Marina ha probado diversos modelos de empaquetaduras metálicas, todos de buenos resultados y fundados en el mismo principio. Consisten en segmentos circulares de metal blando y suave, de sección triangular, seccionados en tres ó cuatro partes.

El aprieto de estos segmentos sobre el vástago, se obtiene por la presión del prensa sobre otros segmentos de bronce fraccionados y también de sección triangular, los cuales van colocados entre los segmentos de metal blando.

Esta junta es muy buena, da excelentes resultados, y parece guiar mejor el vástago. Estas son sus ventajas. Su instalación tiene lugar solamente en los cilindros de alta presión.

Sus inconvenientes son: dificultad y larga duración para su reconocimiento, y necesidad de una gran destreza por parte del que verifica la montura y aprieto, para no ejercer más que la presión prudencial sobre el vástago, sin provocar los recalentamientos peligrosos que conocemos: en los buques de gran porte, no pueden

siempre reemplazarse, contando con los recursos de á bordo, los segmentos usados; en los pequeños es completamente imposible, y, además, resulta su precio muy elevado.

Entre estos dos procedimientos, uno imperfecto ó ineficaz, y el otro complicado, caro y poco fácil de reparar, se hacía necesario encontrar un tercero, con las ventajas de los dos primeros y sin sus inconvenientes.

Investigaciones verificadas á bordo del *Iena* han conducido á modificar la disposición existente, conservando las piezas actuales ligeramente modificadas y colocadas de otro modo; este prensa-estopas tiene su medio aproximadamente entre el empaquetado de trenzas y el metálico; resulta estanco, fácil de reconocer, limpiar, y armar de nuevo. Para el empaquetado de trenzas, puede emplearse indiferentemente el amianto ó el cauchú.

Los prensa-estopas del *Iena*, ofrecían gran interés en su estudio á causa de la presión inicial del cilindro de alta presión (15 *kgs.*) y de las fugas continuas que no había sido posible evitar durante todas las pruebas de recibo del buque. Estas fugas han revestido tanta importancia, que exigieron la permanencia de dos hombres, por cada cilindro de alta presión, dedicados exclusivamente á refrescar el vástago.

Las fugas, de escasa importancia al principio de la prueba, resultaron de mucha al final; verosimilmente, estas fugas habrían podido motivar *faltase la prueba* oficial á toda fuerza, si en lugar de cuatro horas de duración reglamentaria, hubiese sido de diez como lo prescribe con sobrada razón el nuevo despacho ministerial.

La figura 16 pone en evidencia este grave inconveniente.

La arandela superior C, no estaba bien ajustada; un aprieto enérgico de las empaquetaduras era pues lo único que podía llevarlas á ejercer una presión suficiente sobre el vástago é impedir la fuga; pero al cabo de algunas horas de marcha, sobre todo con un vástago imperfectamente centrado, la fuga volvería á comenzar y tomaría rápidamente una considerable intensidad.

Después de verificadas algunas pruebas, se ha llegado á una modificación que da excelentes resultados y que recomendamos de una manera especial, porque la transformación puede realizarse con los recursos de á bordo, y sin gastos, procediendo como sigue:

Auméntese en 6 *mm.* el diámetro interior de las arandelas C, C, practicando al mismo tiempo sobre la cara interior *(fig. 17)* una garganta de cola de milano que se rellena con metal antifricción, que luego se tornea al diámetro exacto del vástago, con 0,2 *mm.* de juego.

Colóquense las dos arandelas apoyándose sobre el grano ó casquillo situado en el fondo de la caja, ó intercálese entre la arandela inferior C y las empaquetaduras de amianto, una tercera arandela de cobre de 8 *mm.* de espesor, de diámetro exterior igual al interior de la caja, pero de diámetro interior mayor en 4 *mm.* que el del vástago. Esta arandela deberá ser muy plana, para que las otras

dos puedan deslizarse fácilmente sobre sí mismas, el asiento del grano, y la arandela de cobre, según exija el vástago, caso de estar descentrado.

He aquí el aspecto del prensa-estopas modificado.

Las antiguas empaquetaduras, con una ó dos nuevas solamente, se vuelven á colocar en el fondo de la caja.

Van más de seis meses que el *Iena* funciona con esta modificación, y todavía no han sido apretados los prensas; continuando las tuercas en la misma posición, sobre los pasadores de seguridad.

La pequeña fuga que se nota siempre al poner la máquina en movimiento, no debe preocupar; porque el agua que proviene del vapor condensado, ensancha las empaquetaduras y estanca dicha fuga.

Después de un funcionamiento de seis meses, se ha tratado de averiguar el estado de las empaquetaduras de amianto del prensa-estopas de uno de los cilindros de alta presión, que son los que más sufren á consecuencia de alcanzar algunas veces la presión de admisión 15 *kgs.*, y reconocido el de la máquina de babor, se han encontrado las empaquetaduras en perfecto estado de conservación y sin deterioro en la envolvente interior.

Solamente se ha observado en la empaquetadura del fondo una especie de irregularidad en su espesor, que provenía de la arandela delgada de cobre, cuyos bordes estarían probablemente mal unidos; esta circunstancia habrá impedido, indudablemente, que los discos antifriccionados resbalaran uno sobre el otro, al exigirlo un defecto de paralelismo.

La arandela delgada ha sido suprimida y reemplazada por un disco de bronce de 20 *mm.* de espesor, completamente cerrado. Además, se ha añadido una arandela antifriccionada de 40 *mm.* de grueso á las dos primeras.

La figura 18, representa el prensa-estopas definitivamente modificado.

Hemos aprovechado esta modificación, con objeto de conocer aproximadamente el tiempo necesario para el restablecimiento de un prensa-estopas, comprendiendo la reparación de las arandelas, en la suposición de ser necesario reemplazar el metal antifricción; resultando no ser superior á diez horas.

El Maquinista Jefe,

Danoy.

(De la *Revue Maritime.)*

CRONICA

Máquinas propulsoras independientes.

La Escuadra auxiliar compuesta de buques mercantes afecta á la Marina de guerra rusa, que ha sido completada con el crucero

Ate
Fundac

auxiliar *Smolensk*, consta de 16 unidades, seis de ellas con velocidades de 19 á 20 millas en tiempo de guerra.

El *Smolensk*, lo mismo que sus similares *Kherson* y *Moskou*, lleva calderas Belleville.

El régimen de velocidad oficial adoptado para los usos del tráfico ordinario en tiempo de paz con bandera mercante, es de 14 millas; pero como las velocidades superiores á este régimen no resultan económicas, se procuró cumplir en el *Smolensk* este requisito beneficioso de los tiempos normales, sin detrimento de las 20 millas exigidas para tiempo de guerra y sin precisión de llevar las máquinas construídas para alcanzar esfuerzos límites, á régimenes restringidos.

Para ello, el ingeniero constructor del *Smolensk* introdujo la novedad de instalar cuatro máquinas propulsoras independientes, de triple expansión, que por parejas, accionan los dos propulsores del barco. En tiempos ordinarios, y para velocidades de 13 á 14 millas, sólo funcionan dos máquinas, quedando otras dos de reserva, para acoplarlas en tiempo de guerra, á fin de conseguir la indicada velocidad máxima de 20 millas.

Marcha uniforme.

Los ingleses están muy satisfechos de su Escuadra de cruceros, que ha verificado una prueba desde las Bermudas á Inglaterra á una velocidad constante y uniforme de 16 millas. Esta velocidad no puede considerarse muy alta para buques que han dado en las pruebas más de 20, pero sí es satisfactorio saber que se puede mantener tal andar en un recorrido de más de 3.000 millas, sin ninguna dificultad.

El *Drake*, buque insignia de la Escuadra de cruceros, en su viaje de Jamaica á las Bermudas, durante la primera singladura y desarrollando sólo dos quintos de su fuerza, marchó con una velocidad promedia de 18 nudos por hora; en la siguiente con tres quintos de fuerza, mantuvo una velocidad de 22,6; y en las dos últimas horas del viaje con cuatro quintos de fuerza alcanzó 23,5 nudos.

Combustible líquido.

Esta clase de combustible ha permitido á un trasatlántico americano, efectuar un viaje de cerca de 13.000 millas, sin necesidad de tocar en ningún puerto para reponerlo. De los detalles que de esta navegación se tienen, resulta que el *Nebraskan*, que es el vapor á que se alude, zarpó de San Diego de California para Nueva York, llevando en sus tanques 1.725 toneladas de petróleo crudo, de los yacimientos de aquella región. Durante el viaje quemó 1.396 toneladas de dicho combustible, ó sea 27,2 por singladura con un promedio de andar de 10,35 nudos, y aún le quedaba al llegar á Nueva York, suficiente cantidad para haber podido seguir á Europa, si así hubiese sido necesario.

Como resultado de esta satisfactoria experiencia, se ha nombrado una comisión de oficiales de la Marina de guerra de los Estados Unidos, para estudiar este asunto á bordo de dicho buque, haciendo toda clase de investigaciones, con objeto de poder formar juicio en el Ministerio de Marina.

En cuanto tengamos mayores datos, los haremos públicos, pues el asunto es de importancia para la Marina.

Lecciones prácticas de la presente guerra naval.

Interesante es el informe que aparece en una Revista técnica inglesa respecto á las condiciones en que se encuentran en la actualidad los buques de las Escuadras japonesa y rusa, después del tiempo que llevan en operaciones en las aguas del Extremo Oriente.

Es de notar la unanimidad con que se ha observado en ambas Escuadras que los buques provistos de calderas Belleville se hallan en excelente estado, sin haber dado nada que hacer á los maquinistas en todas las vicisitudes de la guerra. Así se comprueba en los acorazados japoneses *Asaki, Yakumo, Adzumo ó Idzumo,* los cuales no han tenido la menor avería en sus calderas; y en sus máquinas todas las ocurrencias han sido de fácil remedio.

De los torpederos los mejores de su clase son el *Shirakumo* y el *Asashio;* todos los demás han decaído considerablemente en velocidad.

De los buques rusos el *Bayan, Gromoboi, Rossia* y el *Askold* están en perfectas condiciones respecto á máquinas y calderas. De estos buques todos llevan calderas Belleville menos el *Askold,* que las lleva Thornycroft.

Las máquinas del *Recitsan* se han desnivelado mucho y su andar se ha reducido considerablemente.

Las calderas del *Pallada* sufrieron bastante, sobre todo un grupo de ellas, pero han sido remediados los daños por el personal de máquinas del propio buque, que han reemplazado algunos generadores.

El cazatorpedero más rápido de Rusia en las aguas del Extremo Oriente, es el *Lieutenant Burakoff,* que se recordará fué el que recientemente salió de Puerto Arturo forzando el bloqueo para llevar despachos oficiales y pudo regresar sin ser molestado. Este buque se halla en perfectísimo estado.

Las lecciones que el autor del informe á que nos referimos, deduce de esta guerra naval, son:

1.ª Que el impacto de los proyectiles gruesos tiende á desnivelar las máquinas y que sólo la ofensa directamente recibida, puede causar efectos en los generadores de vapor.

2.ª Todos los buques pequeños—especialmente los torpederos—se deterioran rápidamente y pierden velocidad con el trabajo incesante.

3.ª Los grandes buques nada sufren en este concepto.

4.ª Las averías en las máquinas por el fuego de cañón son poco probables.

5.ª Las calderas cilíndricas han demostrado ser muy inferiores á las multibulares, de las cuales las mejores son las del tipo Belleville.

6.ª No ha sido posible en ambas flotas mantener las altas velocidades durante mucho tiempo; siendo la principal causa la de no poder extraer de las carboneras y llevar á los hornos el carbón que se necesita con la regularidad requerida, ni tampoco sostener los fuegos para alcanzar constantemente altas presiones.

Acaso esta sea la más importante lección de la guerra y haga que desde adelante no se califiquen las calderas por el máximo resultado de quemar una unidad de carbón por hora, sino por la resistencia de los fogoneros y personal de calderas para mantener las presiones altas.

Pruebas de máquinas.

Acorazado ruso KNIAZ POTEMKINE TAVRITCHESKI (Príncipe Potemkine de Tauridi). Este buque, que ha verificado recientemente las pruebas de sus máquinas, será destinado á la flota del Mar Negro, y es del tipo *Tri Sviatitelia* mejorado. Sus características principales son:

Eslora total, 115,36 metros.—Manga máxima, 22,25.—Calado, 8,23.—Desplazamiento, 12.000 toneladas.

Las máquinas propulsoras son dos, verticales, triple expansión, y capaces de desarrollar 10.600 caballos. Lleva 22 calderas Belleville en tres grupos distintos, de los cuales el de más á proa, compuesto de ocho, utilizará el petróleo como combustible, el central de otras ocho y el de popa de sola, quemarán carbón.

La velocidad obtenida por este buque no ha llegado á 16 millas y su radio de acción no pasa de 3.500 á velocidad económica; sin embargo, su potente armamento y espléndida protección, dada la misión especial encomendada á la flota del Mar Negro, hacen de él un barco que allí puede ser muy útil á su nación.

Acorazado inglés de 1.ª clase COMMONWEALTH.—Este buque que pertenece al tipo *King Edward VII,* ha verificado sus pruebas de un modo satisfactorio, llenando las condiciones exigidas en los contratos.

Sus características principales son: Eslora, 136 metros.—Manga, 23,4.—Calado, 7.—Desplazamiento, 16.350 toneladas.

El aparato motor se compone de dos máquinas de cuatro cilindros en triple expansión, siendo el diámetro de cada uno de ellos de 84 *cm.,* 136, 157 y 157, y la carrera del émbolo de 120 *cm.* La presión del vapor es de 19 *kg.* por *cm.*² y está suministrado por 16 calderas de tubos de agua, sistema Babcok y Wilcox. Las máquinas dando 120 revoluciones, debían desarrollar 18.000 caballos indicados y en las pruebas se ha rebasado esta cifra.

Las pruebas oficiales, han sido de tres clases, á saber: treinta

horas y seis corridas sobre la milla medida, desarrollando un quinto de la potencia total; treinta horas y seis corridas con los siete décimos; seis corridas á toda fuerza, y, por último, una corrida de ocho horas del mismo modo

Los resultados han sido los siguientes:

	C. I.	Rvs.	V	Consumo de carbón por C. I. hora.
1/4 de fuerza..	3.644	70,65	11,0	0,78 *kg.*
7/10 — ..	12.769	107,45	17,9	0,75 »
Toda — ..	18.538	120,05	19,01	0,82 »

Estos son los números medios de las seis corridas á cada fracción de fuerza.

Como la velocidad estipulada en el contrato era de 18,5 millas á toda fuerza y la obtenida ha sido de 19,01, resulta un caso satisfactorio para la Compañía constructora.

Los nuevos vapores de la «Cunard».

La Gran Bretaña no se resigna á que Alemania tenga la supremacía de la velocidad, y el Gobierno inglés ha hecho á la Compañía *Cunard* un anticipo de 75 millones al interés de 2,75 °/₀ elevando al mismo tiempo, desde dos hasta cuatro millones la subvención que le da, con la precisa condición de construir dos buques que, en servicio normal, tengan una marcha de 25 millas, pudiendo instalar artillería por si fuese necesario utilizarlos en tiempo de guerra como cruceros auxiliares.

En efecto; la *Cunard* ha encargado en los astilleros ingleses dos buques, que deben entrar en grada en el corriente año, cuyas características principales son:

Eslora, 231,80 metros.—Manga, 26,2.—Calado, 10,16.—Altura del puente superior por encima del agua, 21.—Desplazamiento, 30 000 toneladas.

Completando la información acerca de los nuevos y gigantescos vapores, diremos que sus calderas consumirán 700 toneladas de carbón diarias, y suministrarán á cuatro máquinas de turbinas el vapor necesario para transmitir á cuatro hélices de 5,14 metros de paso, que darán 171 revoluciones por minuto, una fuerza máxima de 80.000 caballos indicados; de ellos 71.600 en servicio normal.

La tripulación constará de 520 hombres y tendrán alojamiento para 2.440 pasajeros. Los espacios para la carga serán relativamente muy pequeños, porque estos buques no se destinan al transporte de mercancías.

Los depósitos de carbón, podrán contener 6.000 toneladas. Estos enormes buques sólo podrán entrar en un número muy limitado de puertos; desde luego en ningún puerto francés.

Por la importancia que reviste, insertamos en el presente número la Ley de 22 de Julio de 1891, que se refiere á pensiones de viudedad y orfandad, y una acordada del Consejo Supremo de Guerra y Marina sobre el mismo asunto, que no figuran en la colección de Reales Ordenes del BOLETIN.

Ley de ampliación del Montepío

Don Alfonso XIII, por la gracia de Dios y la Constitución Rey de España, y en su nombre y durante su menor edad la Reina Regente del Reino

A todos los que la presente vieren y entendieren, sabed: Que las Cortes han decretado y Nos sancionado lo siguiente:

Artículo único. La legislación actualmente en vigor acerca del derecho á pensión de viudedad y orfandad de las familias de los militares, se adicionará con las siguientes disposiciones:

Primera.—Los Oficiales subalternos de las distintas armas y cuerpos del Ejército y los de la Armada pertenecientes á las escalas activa y de reserva ó en situación de retirados que en lo sucesivo contraigan matrimonio después de cumplir doce años de efectivos servicios, dejarán á sus familias las pensiones de viudedad y orfandad que les correspondan, según las disposiciones vigentes.

Segunda.—Los Generales, Jefes y Oficiales de las escalas activas y de reserva ó en situación de retirados que ya estuvieren casados á la fecha de la presentación de este proyecto de Ley, dejarán á sus familias derecho á pensión de que trata el párrafo anterior, si al fallecer contaren doce años de servicios efectivos.

ARTÍCULO ADICIONAL

Todas las declaraciones de derechos pasivos hechas por los Ministerios de la Guerra y de Marina, en cualquier sentido, se publicarán detalladamente en la Gaceta de Madrid por medio de relaciones quincenales en la misma forma que acerca de las clases civiles se verifica, con arreglo á lo prevenido en el artículo veintiocho del Real Decreto de veintiocho de Mayo de 1873.

Por lo tanto: Mandamos á todos los Tribunales, Justicias, Jefes, Gobernadores y demás autoridades, así civiles como militares y eclesiásticas, de cualquier clase y dignidad, que guarden y hagan guardar, cumplir y ejecutar la presente Ley en todas sus partes.

Dado en San Sebastián á veintidós de Julio de mil ochocientos noventa y uno.—YO LA REINA REGENTE.—El Ministro de la Guerra, *Marcelo de Azcárraga*.

* * *

SALA DE GOBIERNO

Sres. Presidente.—Pando.—Santiago.—Melguizo.—Martínez.—Tello.—Solano.=Se remite informada instancia sobre pensión de Doña Isabel Angelina Selva.

Excmo. Señor:

El Capitán General del Departamento de Cádiz, en 29 de Septiembre último, remitió á este Consejo Supremo la adjunta documentada instancia promovida por Doña Isabel Angelina Selva, viuda del Capitán de Infantería de Marina, Don Antonio Muste Sancho, en solicitud de pensión por fallecimiento de su citado esposo.

Pasado el expediente á los fiscales, el militar en censura de 8 de Diciembre que suscribe el togado, expuso lo que sigue: «El Fiscal militar dice: Que Doña Angelina Isabel Selva, solicita la pensión que le corresponde como viuda del Capitán de Infantería de Marina Don Antonio Muste Sancho, alegando que el fallecimiento de su esposo ocurrido en 12 de Mayo del corriente año de 1903, fué á consecuencia de heridas que recibió en acciones de guerra en la Isla de Cuba el 25 de Mayo de 1896.=Aún aceptando que la causa eficiente de la muerte del Capitán Muste, fuesen las heridas que recibió en 1896, la recurrente no se hallaría comprendida en el art. 5.º de la Ley de 8 de Julio de 1860 ni en el Decreto de las Cor-

tes de 28 de Octubre de 1811 (Que cita la Intendencia de Marina del Departamento de Cádiz) puesto que el fallecimiento de su marido aconteció mucho después de los dos años desde que fué herido.=Por consiguiente, para los efectos del derecho á pensión, hay que prescindir de las heridas, que en nada pueden influir para ello, y limitarse á dilucidar si le corresponde ó no la del Montepío, como si la muerte hubiera sido de enfermedad común. =De los antecedentes que se acompañan resulta: Que Don Antonio Muste Sancho, siendo sargento 2.º de Infantería de Marina contrajo matrimonio con la recurrente en 5 de Abril de 1884, ascendió á sargento 1.º en 1890, y á Alférez de la escala de Reserva por pase á la campaña de Cuba en 14 de Octubre de 1895, obteniendo en 1896 y 1901, los empleos de Teniente y Capitán y falleciendo el 12 de Mayo último.=El caso, por tanto, es análogo al de otros varios oficiales que siendo sargentos se casaron antes del 27 de Junio de 1891, fecha de la presentación á las Cortes del proyecto que se convirtió en Ley de 22 de Julio del mismo año; sargentos que por efectos de las campañas coloniales fueron promovidos en los años 1895 á 1898 á Oficiales de las escalas de Reserva retribuidas.=Sabido es que por la disposición primera del artículo único de la mencionada Ley de 22 de Julio de 1891 se concedió derecho á pensión del Montepío Militar á las familias de los que siendo Oficiales subalternos contrajeron matrimonio *después* de la fecha de la presentación del proyecto de aquella Ley, siempre que al verificarse el consorcio contasen doce años de efectivos servicios; y en la disposición segunda se consignó literalmente lo siguiente:=Los Generales, Jefes y Oficiales de las escalas activa y de reserva, ó en situación de retirados que ya estuviesen casados á la fecha de presentación de este proyecto de Ley, dejarán á sus familias el derecho á pensión de que trata el párrafo anterior si al fallecer contaran doce años de servicio.=Como se ve, esta disposición, no exige para legar pensión, otras condiciones que estar casado el 27 de Junio de 1891 fecha de la presentación del proyecto y contar al fallecer, siendo General, Jefe ú Oficial, doce años de servicios, prescindiendo de la categoría y tiempo de servicio que se tuvieran al efectuarse el matrimonio.=En cumplimiento de esta disposición legal, á las familias de los que fallecieran siendo Generales, Jefes ú Oficiales de las escalas activas, de reserva ó retirados que al morir contaban doce años de servicio y *estaban casados* el 27 de Junio de 1891, se concedieron las pensiones del Montepío Militar correspondientes, como comprendidas en la regla segunda de la citada Ley de 22 de Julio de 1891, según puede verse entre otros por los expedientes de Doña Isabel González Saucedo, Doña Ramona Allecar Bustillos, Doña Dolores García Meroño, Doña Juana González Llanes y Doña Josefa García Catalá, cuyos causantes verificaron sus matrimonios antes del 27 de Junio de 1891, perteneciendo á la clase de tropa y no ascendieron á Oficiales hasta los años 1895 y 1896.=Sin que por parte de las Fiscalías, ni del Consejo, ni del Ministerio de la Guerra, se hubiese suscitado la menor duda respecto á la aplicación de la disposición de que se trata, se presentó al despacho en 1902, el unido expediente de Doña Clara Corbacho Giraldo, viuda del segundo Teniente de la escala de reserva de Infantería Don Germán Falcó Dalmau, y esta Fiscalía entendiendo como hasta entonces se había entendido por todos la disposición segunda del artículo único de la Ley de 22 de Julio de 1891, opinó que la interesada tenía derecho á pensión del Montepío Militar, de cuatrocientas pesetas anuales, una vez que su marido al fallecer era Oficial, contaba más de doce años de efectivos servicios y estaba casado el 27 de Junio de 1891. Pero la Fiscalía Togada haciendo diversas consideraciones, opinó que para legar pensión conforme á la repetida disposición segunda, se requería, además de las expresadas condiciones de estar casado el 27 de Junio de 1891 y fallecer con más de doce años de servicios, una tercera consistente en ser Oficial el expresado 27 de Junio de 1891, con cuyo parecer se conformó el Consejo Pleno de 24 de Mayo de 1902, y en consecuencia se resolvió el expediente por R. O. de 21 de Junio del propio año (D. O. n.º 137) concediendo á la interesada dos pagas de tocas.=Acatando el Fiscal Militar lo resuelto, con el respeto que le merecen todos los acuerdos del Consejo, sigue entendiendo que la tantas veces nombrada disposición segunda del artículo único de la Ley de 22 de Julio de 1891, sólo exige para legar derecho á pensión, las dos condiciones de que habla ó sean *estar casado* en 27 de Junio de 1891 y contar al fallecer siendo General, Jefe ú Oficial, de las escalas activas, de reservas ó retirados, doce años de efectivos servicios.= Uno de los argumentos del Señor Fiscal Togado en aquel expediente para sentar que era precisa la condición de ser Oficial el 27 de Junio de 1891, fué que se había negado constantemente derecho á pensión á las familias de aquellos oficiales que habiendo contraído matrimonio de subalternos habían fallecido á la fecha de la presentación del proyecto de Ley, aunque hubieran fallecido después de contar doce años de servicio; porque al presentarse ese proyecto de Ley—dice—*no eran oficiales*, sino que ya habían muerto, y porque la Ley

sólo se refiere en la disposición segunda á los Generales, Jefes y Oficiales de la escala activa ó de reserva, ó retirados que lo fueran el día 27 de Junio de 1891, que fué la fecha de la presentación.=La Ley como se ha visto, no dice esto, no exige la condición de que fuesen Generales, Jefes ú Oficiales el 27 de Junio de 1891 los comprendidos en la disposición segunda, sino la de estar casado en aquella fecha y contar al ocurrir el fallecimiento, siendo Oficial, General ó particular, doce años de servicios: y el motivo de haberse negado derecho á pensión á las familias de los fallecidos con anterioridad no será porque no fuesen Generales, Jefes ú Oficiales el 27 de Junio de 1891 sino *por no estar casados entonces* que es la condición impuesta por la Ley.=Tan amplia fué la repetida disposición segunda que sus beneficios alcanzaron á la familia de todos los que á la sazón estaban casados, con tal de que al fallecer, siendo Generales, Jefes ú Oficiales en activo, reserva ó retirados, contasen doce años de servicios, y el propio señor Fiscal Togado reconoció que comprendían, no sólo á los que se hubiesen casado de subalternos, sino también á los que lo hubiesen efectuado perteneciendo á las clases de tropa, bien que añadió que siempre que fuesen Oficiales en 27 de Junio de 1891.=¿Y por qué sólo á los ya casados que fuesen Oficiales el 27 de Junio de 1891 y no á los que ascendiesen después, cuando la Ley no hace tal distinción?=De prevalecer aquella doctrina, vendrían á resultar restringidos el espíritu y letra de la Ley, que quiso que todos, absolutamente todos, los entonces casados, que al morir fuesen Generales, Jefes ú Oficiales y cualquiera que fuese su situación, legaran derechos á pensión á sus familias si habían servido doce años, sin fijarse si al contraer matrimonio eran oficiales ó individuos de tropa. Bastaba *estar casado* el 27 de Junio de 1891, ser Oficial al morir y haber servido doce años.=Es más, de aplicar el criterio sentado en el expediente de doña Clara Corbacho Giraldo, saldrían más beneficiadas las familias de los sargentos que pasaron á desempeñar destinos civiles, que las de aquellos que continuaron en el Ejército hasta su ascenso á Oficiales, de la escala de Reserva.=Y vamos á demostrarlo.=Sabido es que la mayoría de los sargentos que pasaron á destinos civiles, se les concedió el empleo de segundos Tenientes de la escala de reserva gratuita, con sujeción á la tercera parte de la Ley de 6 de Agosto de 1886 (C. L. n.º 324) y como varios de dichos Oficiales de la reserva gratuita que obtuvieron estos empleos antes del 27 de Junio de 1891, alcanzaron el de segundos Tenientes de la escala de reserva retribuida con motivo de las campañas coloniales, de igual manera que lo alcanzaron los que siguieron sirviendo en el Ejército como sargentos, resultaría que los que abandonaron las filas, legarían derecho á pensión á sus familias—pues no podría menos de reconocerse que eran Oficiales de las escalas de reserva, como lo ha reconocido recientemente el Tribunal de lo Contencioso en el caso de Doña Faustina Zamarra de la Torre—y se negaría el mismo derecho á los que continuaron en el Ejército, sin embargo de haber ascendido á un mismo tiempo á segundos Tenientes de la escala de reserva retribuida.=No es, ni puede ser este, á juicio del Fiscal militar, el espíritu ni la letra de la Ley, sino la doctrina que acabamos de declarar, y fué la mantenida por todos en este alto Cuerpo hasta el momento de la excepción del caso de Doña Clara Corbacho, sin comprender la razón tenida para ello.=Debe, pues, en justicia aplicarse la doctrina sustentada por el Fiscal militar en el presente caso, y por lo tanto, declararse que la recurrente Doña Isabel Angelina Seiva, como comprendida en la disposición segunda del artículo único de la Ley de 22 de Julio de 1891, tiene derecho á la pensión anual de seiscientas veinticinco pesetas, señalada en la tarifa 107 del Reglamento del Montepío militar á familias de Capitanes en actividad que es el empleo y situación que disfrutaba su marido cuando falleció.=Dicha pensión debe abonarse á la interesada mientras permanezca viuda, por la Delegación de Hacienda de Cádiz, desde el 13 de Mayo último, que es el día siguiente al del fallecimiento de su marido.=*D. Bazán.*

Conforme el Consejo en Sala de Gobierno, con el precedente dictamen de su acuerdo, lo participo á V. E. para la resolución de S. M.

Dios guarde á V. E. muchos años.=Madrid 23 de Diciembre de 1903.=Excmo. Señor.=*Eulogio Despujol.*=Rubricado.=Señor Ministro de Marina.

11 de Enero de 1904.

Vuelva este expediente al Consejo Supremo de Guerra y Marina para que por dicho alto Cuerpo en pleno, se informe de nuevo para que la resolución que se dicta tenga carácter de generalidad.=*José Ferrándiz.*=Rubricado.

BIBLIOGRAFIA

Hemos recibido la *Ilustración Catalana* importante publicación semanal que aparece en Barcelona.

La pulcritud de los interesantes grabados que la embellecen y las filigranas de su texto que firman escritores como Oliver, Maragall, Coroleu, Oller, etc., etc., la colocan al frente de sus similares de la península y la permiten alternar ventajosamente con las mejores del extranjero, lo que representa un adelanto de las artes gráficas en Cataluña que sabe aprovechar la dirección de la revista que nos ocupa, y la que al honrar á sus inspiradores constituye una gloria de nuestro país.

DICCIONARIO ECONÓMICO DE BOLSILLO.—Un tomo en 8.° con 600 páginas, 3 pesetas.

Recomendamos á nuestros lectores la adquisición de este Diccionario, editado por la *Galería Literaria*, que á lo módico de su precio une el mérito de ser enciclopédico sin que falten en él voces latinas, francesas, italianas é inglesas, de frecuente uso entre gente culta. Esto que parece milagroso, se ha conseguido suprimiendo en absoluto toda voz innecesaria por sabida.

ACUERDOS DEL CENTRO DURANTE EL TRIMESTRE

Se acordó dar de baja, con pérdida de todos sus derechos, al socio D. Félix Sirera, por hallarse comprendido en el artículo 33 del Reglamento.

—Declarar socios de pensión fija á D. Federico Lorenzo y don Germán Martín.

—Reelegir en sus cargos, al Presidente, Vicepresidente y Depositario.

—Nombrar para ejercer de Vicesecretario á D. Juan Rodríguez González, en relevo de D. Bartolomé Vázquez; y

—Consignar en acta un voto de gracias á favor de los señores socios reelegidos y del cesante, por el buen desempeño de su cometido.

Ateneo Fe
Un lugar de encuentro
Fundado en 1879
Rua Magdalena 202-204
www.ateneoferrol.com

REALES ORDENES

24 de Mayo de 1904.—Desestimando instancia del maquinista jefe D. Ramón López García, en súplica de gratificación de efectividad, por contar más de diez años de servicio en su actual empleo.

Idem de id.—Concediendo tres meses de prórroga á la licencia, sin sueldo que disfruta en Filipinas, el tercer maquinista D. Manuel Tapia y Villaamil.

24 de Mayo.—Concediendo ingreso como alumno en la Escuela del Cuerpo, al primer maquinista D. Manuel Ropero Rendón.

Idm de id.—Promoviendo al empleo de maquinista mayor de primera clase, al de segunda D. José Luque y Matalobos y que embarque en el caza-torpedero *Proserpina* á desempeñar el destino de su clase.

25 de idem.—Concediendo dos años de licencia, sin sueldo, para navegar en los buques del Comercio, al tercer maquinista de la armada D. Maximino Martínez Piñeiro.

30 de idem.—Disponiendo que al terminar la licencia que disfruta D. Antonio Noé y Espinosa, maquinista mayor de primera clase, embarque en el guarda-costas *Numancia* en relevo del de la misma clase D. Celestino Luque Matalobos, que pasará al crucero *Princesa de Asturias* relevando en éste al de igual categoría D. José Ahumada, que irá á prestar sus servicios al dique seco de Cádiz.

Idem de id.—Concediendo dos meses de licencia por enfermo para Ferrol y Verín, al maquinista mayor de segunda clase D. Pedro Lesta Taboada.

3 de Junio.—Disponiendo desembarque del crucero *Lepanto*, el maquinista mayor de primera clase D. Baldomero Gil Figueroa.

8 de id.—Concediendo dos meses de licencia por enfermo para la Corte y Ferrol, al maquinista mayor de primera clase D. Juan Cuenca y Romero.

Idem de id.—Promoviendo al empleo de maquinistas mayores de primera clase, á los de segunda D. Ignacio González Pazos, D. Fulgencio Ros y Araujo y D. Manuel Sánchez García.

Idem de id.—Concediendo cuatro meses de licencia, sin sueldo, para asuntos propios, al primer maquinista D. Luis Beira Milán.

8 de id.—Promoviendo al empleo de maquinista mayor de segunda clase, al primero D. Manuel García Manchón.

Idem de id.—Concediendo un año de prórroga, á la licencia sin sueldo, que disfruta el tercer maquinista D. Eduardo Pérez Sierra.

Idem de id.—Concediendo á D.ª Julia Vera Alfonso, viuda del primer maquinista D. José Pascual Gatell, la pensión anual de 400 pesetas. (El causante ascendió con posterioridad al 22 de Julio de 1891.)

15 de id.—Concediendo á D.ª María del Rosario Bolludo Rodríguez, viuda del primer maquinista D. Juan Romero Meléndez, la pensión anual de 400 pts. (Se halla en el mismo caso que la anterior.)

20 de id.—Disponiendo que del Departamento de Cartagena se pasaporte para el de Cádiz, un primer maquinista.

21 de id.—Promoviendo al empleo de primer maquinista al segundo D. Miguel Hernández Paredes, y á segundos maquinistas, los terceros D. Abrahán Alonso Méndez, D. Manuel Tapia Villaamil, y D. Salvador Caro Bulpe; siendo postergados para el ascenso los ter-

ceros D. Eduardo Pérez Sierra y D. Juan Mora Catalán hasta que cumplan las condiciones reglamentarias.

30 de Junio.—Concediendo cuatro meses de licencia por enfermo al maquinista mayor de primera D. Manuel Pardo de Andrade.

6 de id.—Concediendo á D.ª Soledad Aldao y Aldao, viuda del maquinista mayor de primera D. José Canoura y Rodríguez, la pensión anual de 625 pesetas, por hallarse comprendida en la ley de 22 de Julio de 1891, que es la que le corresponde con sujeción al empleo que disfrutaba el causante cuando falleció; debiendo serle abonada por la Delegación de la Coruña, desde el 11 de Marzo de 1904.

30 de id.—Concediendo cuatro meses de licencia para Ferrol y Marmolejo, al maquinista mayor de primera D. Manuel Pardo de Andrade.

Idem de id.—Excmo. Sr.: Este Consejo Supremo, en uso de las facultades que le confiere la ley de 13 de Enero del año actual, ha examinado el expediente de D.ª Carmen Viaño Medina, viuda del Capitán de Infantería de Marina D. Tomás Crouxeiras Martínez, y por acuerdo del 22 del corriente mes declara: que la petición de la interesada no da motivo para que pueda ser modificada la R. O. de 9 de Septiembre de 1901, por la cual le fué denegada la bonificación del tercio de pensión que ahora nuevamente pretende, pues el causante no llegó á completar seis años en Ultramar con anterioridad á 1.º de Julio de 1888, contando sólo, según su certificado de servicios, cinco años, siete meses y veinte días, no hallándose, por tanto, comprendida en el artículo 25 de la ley de presupuestos de Cuba de 13 de Julio de 1885.

1 de Julio.—Embarcando en el crucero *Princesa de Asturias* al maquinista mayor de segunda D. Francisco Pérez y González.

20 de id.—Destinando al dique de Mahón un primer maquinista, dos terceros, dos aprendices y seis fogoneros, siendo considerados para los efectos del presupuesto como eventualidades del servicio. No tendrá derecho á indemnización de ninguna clase, el personal que forme parte de la dotación del expresado dique.

21 de id.—Ordenando al comandante del *Lepanto* que con el personal de maquinistas y elementos de á bordo se lleve á cabo el mandrilado de los tubos en su unión con las placas correspondientes á la caja de fuegos, y que si el buque tiene que prestar servicios se adopten las precauciones que aconseja el ingeniero Sr. Briñas.

23 de id.—Invitando á los maquinistas mayores de primera para que los que se encuentren en condiciones y deseen ocupar dos vacantes de Profesor en la Escuela del Cuerpo lo soliciten de la superioridad, dentro del plazo de cuatro meses á partir de la fecha de esta publicación; habiendo sido necesaria la reducción de dos meses en el plazo que marca la R. O. de referencia, teniendo en cuenta la proximidad de la fecha en que ocurren las vacantes.

Sección Administrativa.

Cuenta de ingresos y gastos ocurridos durante el tercer trimestre del año actual.

INGRESOS	Capital á imponer. Pts. Cts.	15 por 100. Pts. Cts.	Fondo de viudas. Pts. Cts.	TOTAL Pts. Cts.
Por ciento cincuenta y dos cuotas trimestrales.	2.907,00	513,00	»	3.420,00
Por indemnización de perjuicios ocasionados por cantidades facilitadas como auxilio á varios socios	»	»	424,46	424,46
Por devolución de cantidades facilitadas como auxilio á varios socios	1.899,05	»	»	1.899,05
Por el cobro de cupones de 655.500 pesetas nominales de la Deuda perpétua interior del 4 por 100, correspondiente al 1.° de Octubre de 1904, con el descuento del 20 por 100, depositadas en la Sucursal del Banco de España en la Coruña	»	»	5.244,00	5.244,00
Por venta de BOLETINES y Reglamentos	»	49,55	»	49,55
Suma	4.806,05	562,55	5.668,46	11.037,06
Existencia anterior	128,65	»	137,70	266,35
Suman los ingresos	4.934,70	562,55	5.806,16	11.303,41
GASTOS				
Por pensiones del tercer trimestre á setenta y siete señoras pensionistas	»	»	5.589,75	5.589,75
Por auxilio á varios socios	2.120,00	»	»	2.120,00
Por devolución de su capital con el descuento del 15 por 100, á los que fueron socios don Ramón Alfonsín y D. José Naranjo	2.953,75	»	»	2.953,75
Por cuatro tubos y mecha para quinqué	»	1,35	»	1,35
Por el material para la instalación de la luz eléctrica	»	89,30	»	89,30
Por gastos de dicha instalación	»	11,75	»	11,75
Por gastos de Secretaría	»	12,00	»	12,00
Por quinientos impresos para citar á reuniones y encuadernación de una Legislación	»	4,25	»	4,25
Por alquiler de la Casa-Sociedad, correspondiente al actual trimestre	»	124,95	»	124,95
Por sueldo al Conserje, correspondiente á dicho trimestre	»	90,00	»	90,00
Por fregado del piso de la Sociedad	»	5,00	»	5,00
Por impresión del BOLETIN y sus láminas (número 107)	»	90,00	»	90,00
Por la contribución de dicho BOLETIN	»	17,90	»	17,90
Por el cobro de cupones de 655.500 pesetas nominales de la Deuda perpétua interior del 4 por 100, correspondiente al 1.° de Octubre de 1904, con el descuento del 20 por 100, depositadas en la Sucursal del Banco de España en la Coruña	»	11,90	»	11,90
Suma	5.073,75	458,40	5.589,75	11.121,90
Ingresos	4.934,70	562,55	5.806,16	11.303,41
Gastos	5.073,75	458,40	5.589,75	11.121,90
Diferencia	—139,05	104,15	216,41	181,51
Pasa del sobrante del 15 por 100 al fondo de viudas	»	»	104,15	»
Queda por capítulos para 1.° de Octubre de 1904	—139,05	»	320,56	181,51

Capital que posee la Sociedad en el día de la fecha.

EN CAJA	Ptas. Cts.
En metálico	181,51
En resguardos de cantidades facilitadas á varios socios	29.898,95
En títulos de la Deuda interior	»
Depositado en la Sucursal del Banco de España en la Coruña.	
En títulos de la Deuda interior	655.500,00

El Ferrol, 30 de Septiembre de 1904.

El Presidente,
Angel Lloveras.

El Contador,
José Figueroa.

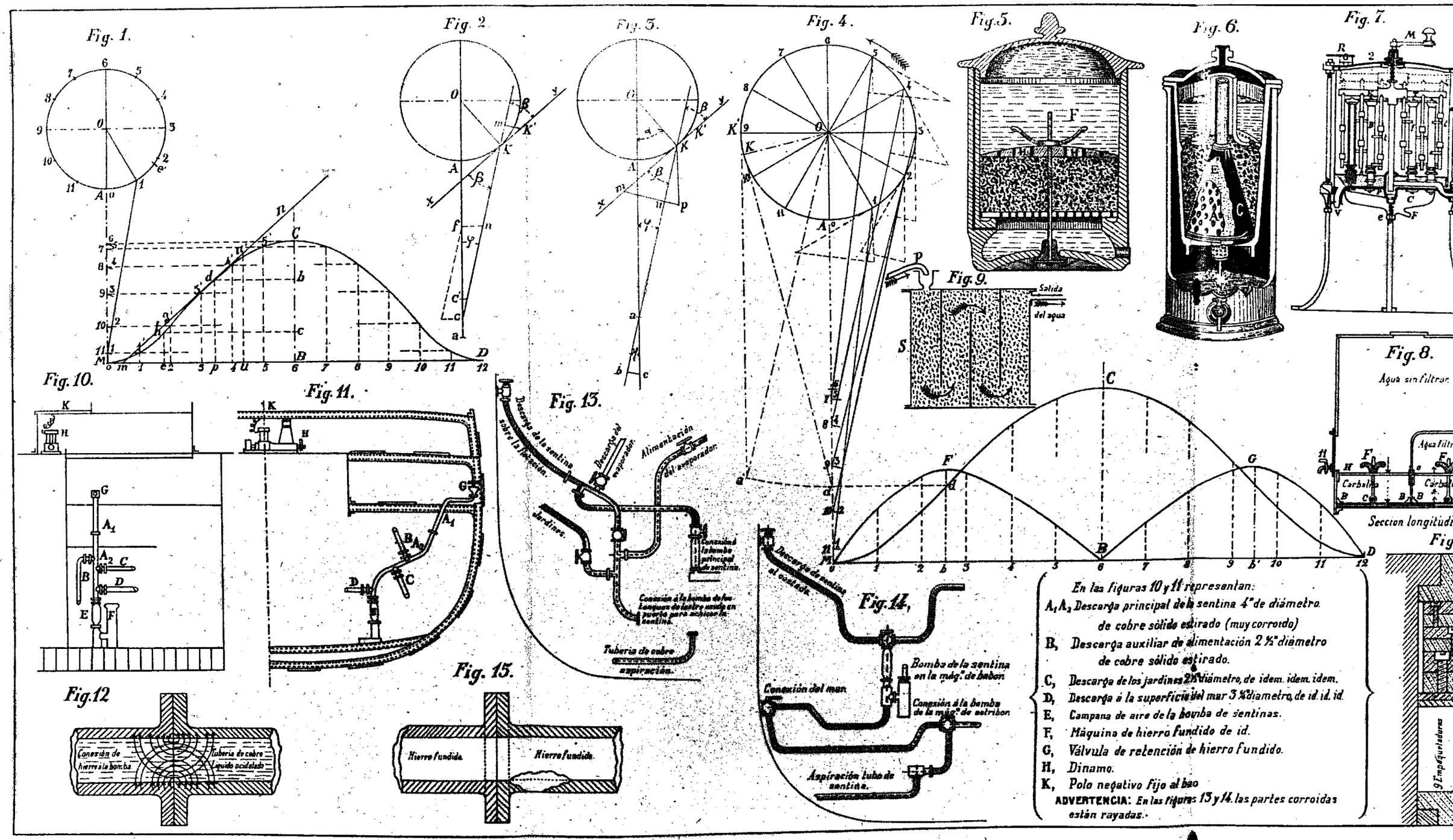
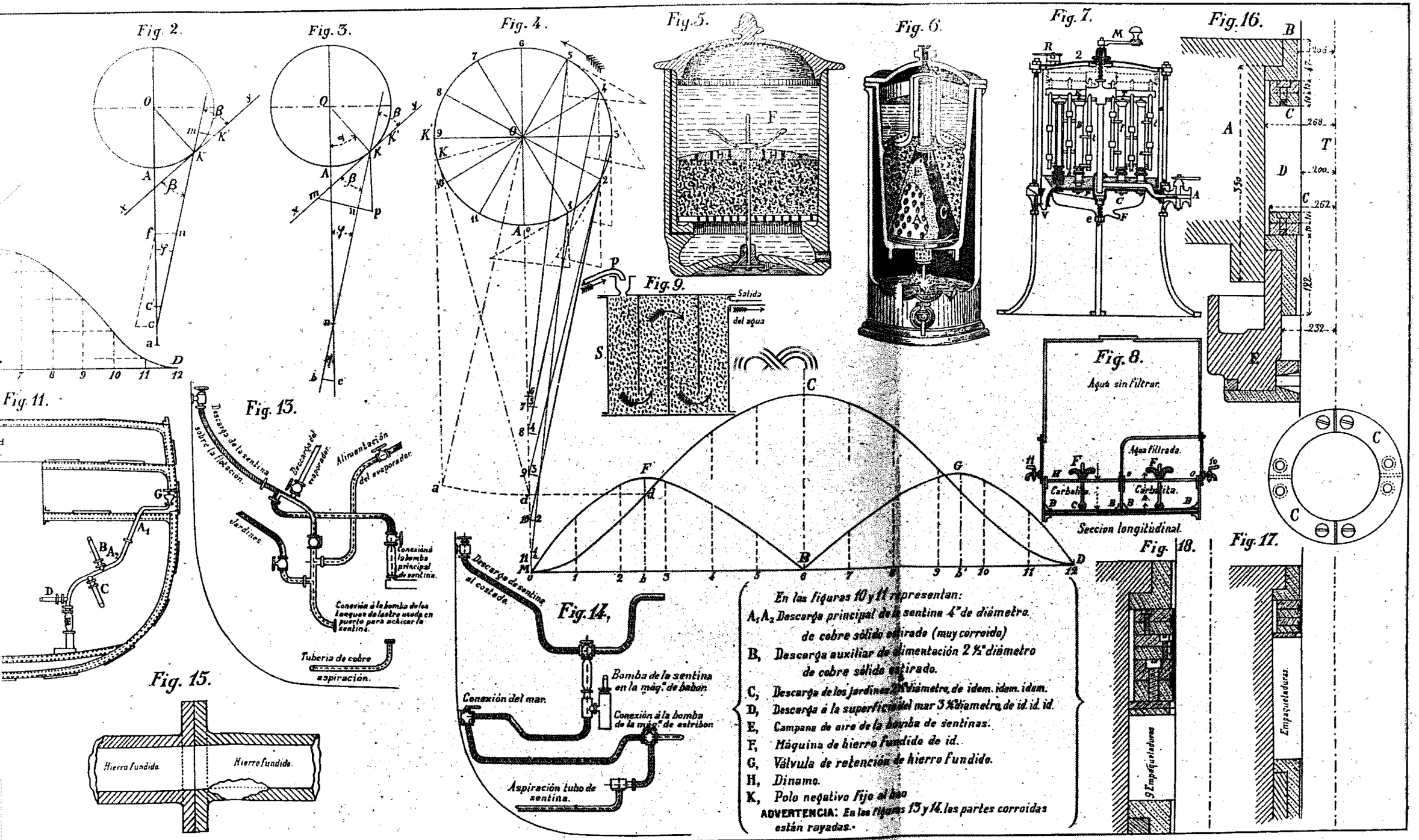


Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Agua sin filtrar
Carbon
Seccion longitudi
Fig. 9.
Salida del agua
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12
Conexion de hierro a la bomba
Tuberia de cobre
Liquido acidulado
Fig. 13.
Descarga de la sentina sobre la bomba.
Descarga del evaporador.
Alimentación del evaporador.
Jardines.
Conexion al tubo principal de sentina.
Conexion á la bomba de los tanques de lastre unida en puerto para achicar la sentina.
Tuberia de cobre aspiración.
Fig. 14.
Descarga de sentina al costado.
Bomba de la sentina en la máq.ª de babor.
Conexión del mar.
Conexión á la bomba de la máq.ª de estribor.
Aspiración tubo de sentina.
Fig. 15.
Hierro fundido.
Hierro fundido.
En las figuras 10 y 11 representan:
A₁ A₂ Descarga principal de la sentina 4" de diámetro de cobre sólido estirado (muy corroido)
B, Descarga auxiliar de alimentación 2 ½" diámetro de cobre sólido estirado.
C, Descarga de los jardines 2½" diámetro, de idem. idem. idem.
D, Descarga á la superficie del mar 3 ½" diámetro, de id. id. id.
E, Campana de aire de la bomba de sentinas.
F, Máquina de hierro fundido de id.
G, Válvula de retención de hierro fundido.
H, Dinamo.
K, Polo negativo fijo al bao
ADVERTENCIA: En las figuras 13 y 14 las partes corroidas están rayadas.



En las figuras 10 y 11 representan:

A₁A₂ *Descarga principal de la sentina 4" de diámetro de cobre sólido estirado (muy corroido)*

B, *Descarga auxiliar de alimentación 2 ½" diámetro de cobre sólido estirado.*

C, *Descarga de los jardines 1" diámetro, de idem. idem. idem.*

D, *Descarga á la superficie del mar 3 ½" diámetro, de id. id. id.*

E, *Campana de aire de la bomba de sentinas.*

F, *Máquina de hierro fundido de id.*

G, *Válvula de retención de hierro fundido.*

H, *Dinamo.*

K, *Polo negativo fijo al casco*

ADVERTENCIA: *En las figuras 13 y 14. las partes corroidas están rayadas.*

Ateneo Ferrolán
Un lugar de encuentro para a cultura
Fundado en 1879
Rua Magdalena 202-204, Ferrol
www.ateneoferrolan.org